

Fachhochschule Köln
University of Applied Sciences Cologne
Campus Gummersbach
Fakultät für Informatik und Ingenieurwesen
Verbundstudiengang Wirtschaftsinformatik

Diplomarbeit
(Drei-Monats-Arbeit)
zur Erlangung
des Diplomgrades
Diplom-Informatiker (FH)
in der Fachrichtung Informatik

"Konzept und Realisation eines privaten Fotoportals mit
Datenbankanbindung"

Erstprüfer:	Prof. Dr. Faeskorn-Woyke
Zweitprüfer:	Prof. Dr. Karpe
vorgelegt	am: 16. Dezember 2005
von cand.	Kerstin Angelika Weber
aus	Bruderholzallee 227
	CH - 4059 Basel
E-Mail:	[...]
Matr.-Nr.:	[...]

Auszug

Der aktuelle Stand des Gesamtprojekts ist unter der URL <http://www.kamuz.net/diplomarbeit/> zu erreichen. Fragen, Tipps und Fehlermeldungen werden gerne unter Weber@kamuz.net entgegengenommen.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	6
Abkürzungsverzeichnis	7
0 Einleitung	8
1 Anforderungen	10
1.1 Grundfunktionen.....	10
1.2 Erweiterte Funktionen.....	12
1.3 Features	14
1.4 Voraussetzungen.....	19
1.5 Abgrenzungen.....	20
2 Konzept	22
2.1 Die Objekte des Bilderservers.....	23
2.1.1 Das Bild	23
2.1.2 Das Paket.....	24
2.1.3 Die Personen	24
2.1.4 Kategorie	26
2.1.5 Diashow	27
2.1.6 Einladungen	27
2.2 Datenbank.....	28
2.2.1 Pro und Kontra der Speicherung der Bilddaten in der Datenbank...	28
2.2.2 Datenstruktur	32
2.2.3 Umgang mit großen Datenmengen	38
2.3 Funktionen des Bilderservers.....	39
2.3.1 Transfer der Bilder auf den Server	40
2.3.2 Archivieren/Einstellen neuer Bilder/Pakete	41
2.3.3 Verwalten von Paketen	42
2.3.4 Bilderverarbeitung	42
2.3.5 Das Suchen.....	43
2.3.6 Automatisches Vorschlagen von Kategorien.....	45
2.3.7 Kategorien verwalten	47
2.3.8 Parameter der Diashow individualisieren	47
2.3.9 Massenmutationen von Suchbegriffen.....	48
2.3.10 Verwalten von Kontakten	48
2.3.11 Einladung von Besuchern.....	49

2.4	Lösungen für gegensätzliche Anforderungen	51
2.4.1	Schnelligkeit kontra Archivierung auf einem Webserver.....	51
2.4.2	Direkte Rückmeldung kontra Asynchrone Verarbeitung - Schnelligkeit durch Systemprozesse im Hintergrund.....	53
2.4.3	Aktuelle und trotzdem schnelle Suche	56
2.4.4	Unkomplizierter Zugriff für Besucher kontra Sicherheit	56
3	Realisation	60
3.1	Wahl der Werkzeuge zur Softwareerstellung	60
3.1.1	Programmiersprache	61
3.1.2	Datenbanksystem	62
3.2	Wahl der Plattform	67
3.3	Werkzeuge	69
3.4	Verwendete Funktionsbibliotheken in PHP	71
3.4.1	Datenbankzugriffe.....	71
3.4.2	Formulare	72
3.4.3	Grafikfunktionen	72
3.4.4	EXIF- Informationen	73
3.4.5	Verarbeiten von ZIP-Archiven.....	73
3.5	Benutzerfreundliche Dialoge.....	74
3.5.1	Farbwahl.....	75
3.5.2	Menugestaltung	76
3.5.3	Hilfestellungen.....	76
3.5.4	Anpassbarkeit	77
3.6	Implementierung.....	77
3.6.1	Grundfunktionen.....	77
3.6.2	Weiterführende Funktionen	82
3.7	Systemeinstellungen.....	85
4	Schlussbemerkungen	87
5	Ausblicke	88
	Literaturverzeichnis	89
	Anhang	93

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Datenmodell der Fotoportaldaten	33
Abbildung 2	Formular für den Transfer von Bildpaketen per WepUpload	40
Abbildung 3	Formular zur Archivierung eines Paketes	41
Abbildung 4	Maske zum Erfassen der Einladungsparameter	49
Abbildung 5	Maske zum Identifizieren der Einladung eines Besuchers	59
Abbildung 6	Definition der Tabelle "daten"	65
Abbildung 7	Parameter für den Tabellentyp InnoDB in der my.ini	66
Abbildung 8	Kategorievorschlag: dynamisches Zufügen von Tabellen	83
Abbildung 9	Kategorievorschlag: dynamisches Zufügen von Verknüpfungen und Filtern	83
Abbildung 10	Ausschnitt aus den Informationen zur eingesetzten Fotokamera (Hardware)	84
Abbildung 11	Ausschnitt aus den EXIF-Daten zur Kameraeinstellung	84
Abbildung 12	Die optischen Informationen der JPEG-Datei	85
Abbildung 13	Ausschnitt aus der php.ini – Scriptausführungsparameter	86
Abbildung 14	Ausschnitt aus der php.ini – Einstellungen zum Dateiupload	86

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Rechnerzeit bei Bilderumwandlung	32
Tabelle 2	Legende zur Darstellung im DB-Designer	34
Tabelle 3	Beispielrechnung für den Platzbedarf der Thumbnails	38
Tabelle 4	Beispielrechnung: Platzbedarf und Anzahl Datensätze	39
Tabelle 5	Häufigkeitsaufstellung und Auswertung von Suchbegriffen.....	46
Tabelle 6	Testergebnisse: Abfragegeschwindigkeiten bei steigender Anzahl von Bildern	66

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
DIN	Deutsches Institut für Normung
EXIF	Exchangeable Image File Format
FTP	File Transfer Protocol
ISAM	Index Sequential Access Method
ISO	International Organisation for Standardization
JPG, JPEG	Joint Photographic Experts Group ¹
MMS	Multimedia Message Service
MD5	message digest no. 5
PHP	PHP Hypertext Preprocessor
PNG	Portable Network Graphics
SMS	Short Message Service
SQL	Structured Query Language
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WAP	Wireless Application Protocol
WWW	World Wide Web

¹ „Eine von der ISO ins Leben gerufene Gruppe, welche Kompressionsnormen für Bitmapbilder in Farbe definiert.“, Seite 186

0 Einleitung

Abstrakt

Bilder sind überall, kein anderer Medientyp wird vom Menschen so umfangreich wahrgenommen und ist gleichzeitig so komplex. Ca. 30 % der Gehirnmasse sind allein für die Bildverarbeitung zuständig.² Viele dieser Eindrücke möchte man für die Ewigkeit festhalten oder zumindest mit anderen teilen. Digitale Fotoapparate verdrängen mehr und mehr die Kompaktkameras, auch digitale Spiegelreflexkameras sind heute für ein durchschnittliches Budget zu erwerben.

Sind die Bilder geschossen, so werden sie auf dem heimischen PC abgespeichert und oft nie wieder angesehen, vergessen. Das Teilen der Eindrücke scheitert am Versand per E-Mail, die Komprimierung ist lästige Arbeit und der Postkasten des Empfängers nimmt oft die großen E-Mails erst gar nicht an.

Thema der Arbeit

In der vorangegangenen Projektarbeit wurden Anforderungen gesammelt, damit Privatpersonen die erstellten Fotos archivieren und gleichzeitig ihre Eindrücke auch mit anderen Personen teilen können. Es wurden eine Reihe von Onlineanbietern und serverseitiger Software untersucht. Ergebnis war, dass eine individuell erstellte Software aktuelle und zukünftige Bedürfnisse besser abdecken könnte, als bestehende Angebote.

Darauf aufbauend und Bezug nehmend wurde nun ein Konzept erstellt und im Weiteren die Realisation des privaten Fotoportals mit Datenbankbindung durchgeführt.

Erwartetes Ergebnis (Ziele)

Es soll gezeigt werden, dass Foto-Archive, auch mit privaten Mitteln, komplett ins Internet verlegt werden können. Die technischen Möglichkeiten sind bereits geschaffen, die Geschwindigkeit der Datenanbindung ist bei vielen Usern hoch

² , Seite 12

und das Bedürfnis auch privat sehr große Datenmengen, in diesem Fall ganze Fotoalben, auszutauschen steigt stetig.

Die Diplomarbeit beinhaltet die Umsetzung der zu erstellenden Web-Applikation in 3-Tier-Architektur³.

PHP und MySQL mit InnoDB sind unkomplizierte Werkzeuge, die in den heutigen Versionen mehr leisten, als ihnen vielleicht von vielen Seiten zugetraut wird.

Gleichzeitig können hier die Vorteile eines evolutionären Vorgehens bei der Softwareerstellung genutzt werden, welches bei großen kommerziellen Projekten, aufgrund der gleichzeitigen hohen Risiken, oft nicht eingesetzt werden kann.

³ Unter 3-Tier versteht man die Aufteilung in 3 Ebenen. „Bei dieser Architektur wird software- und hardwaremäßig eine Lastverteilung vorgenommen.“ [Faes00], Seite 29
Die 3 Teile der Architektur wären der Client als Benutzer-Front-End, der Applikationsserver, der für die Businesslogik zuständig ist und der Datenbankserver als Speichersystem.

1 Anforderungen

Die Anforderungen an den geplanten Bilderserver waren bereits Thema in der Projektarbeit, in der diese für eine Angebotsevaluation aufgezählt wurden. In diesem Kapitel werden nun die Anforderungen detailliert aufgeführt, welche konkret in einer ersten und einer zweiten Phase realisiert werden. Zudem werden Features beschrieben, die in späteren Phasen einmal umgesetzt werden sollen.

1.1 Grundfunktionen

Unter den so genannten Grundfunktionen wird alles zusammengefasst, was zum Betrieb eines Fotoportals nötig ist. Alle diese Anforderungen müssen frühzeitig verfügbar sein, um den Beginn der Archivierung zu gewährleisten.

Unterstützte Plattform

Die gesamten Aktivitäten des Archivs sollen von einem http-fähigen Browser gesteuert werden können, idealerweise zumindest der „Internet Explorer“ ab der Version 5.0.

Einstellen und Anzeigen von Bildern

Die eingestellten Bilder bleiben in ihrem Originalzustand erhalten, so dass sie jederzeit in der vorher eingestellten Qualität auch wieder vom jeweiligen Eigentümer heruntergeladen werden können. Beim Einstellen der Bilder muss es gleichzeitig möglich sein, die Bildinformationen zu jedem Bild abzuspeichern.

Von den Originalen müssen Formate generiert werden, welche in Größe, Auflösung und Komprimierung dazu geeignet sind, in einem Browser dargestellt zu werden.

Zu jedem Bild können beliebig viele Suchbegriffe (Schlüsselwörter) angegeben werden. Werden mehrere Bilder eingestellt, so können diesen Bildern auch gleichzeitig gesamthaft Suchbegriffe mitgegeben werden.

Da es für jeden User sehr mühsam ist, jedes seiner Fotos einzeln ins Internet zu stellen, wird bereits in der ersten Phase eine Möglichkeit geboten, dieses zu vereinfachen. Bilder, welche in einer Zip-Datei verpackt werden, können per WebUpload auf den Server übertragen und dort automatisch entpackt werden. Ist

dieses geschehen, erhält der User eine Information über den Abschluss dieser Arbeit, damit er dann entscheiden kann, wie er die Bilder in das Archiv einstellen möchte. Möglichkeiten sind hier z. B. „Weitere Suchbegriffe eingeben“, „Autor festlegen“, usw.

Suchen nach Bildern per Suchbegriffen

Dem User muss eine Maske angeboten werden, in die er die Suchbegriffe eintragen kann, die den gesuchten Bildern zugeordnet wurden. In der ersten Phase muss realisiert werden, dass im Anschluss an die Suche alle Bilder verfügbar sind, welche alle diese Suchbegriffe besitzen. Diese können direkt angezeigt werden.

Bilden von Kategorien

Suchergebnisse müssen in Kategorien als eine Art Favorit abgelegt werden können. Die so erstellte Kategorie hat die Suchparameter gespeichert, um beim nächsten Aufruf die dann aktuellen Bilder direkt zu laden.

Weiter muss es möglich sein, mehrere Kategorien zu einer übergeordneten Kategorie zusammenzufassen. Die Kategorien können beliebig verschachtelt werden. Ein Bild kann demnach ebenso in beliebig vielen Kategorien vorkommen.

In jeder gebildeten Kategorie muss ein Titel angegeben werden. Außerdem kann eine weitere kurze Beschreibung hinterlegt werden.

Eine Übersicht listet alle Kategorien nach Namen sortiert auf, inkl. der Anzahl der Bilder, welche aktuell dort zu finden sind.

Diashows und Fotoalben

Aus zuvor gebildeten Kategorien können Fotoalben und Diashows generiert werden.

Ein Fotoalbum wird, wie sein klassischer, realer Vertreter, diskret⁴ angezeigt. Ein oder mehrere Bilder sollten auf einer Seite Platz haben. Der Benutzer kann mit Hilfe einer kleinen Navigation zur nächsten Seite steuern.

In einer Diashow wird diese Steuerung automatisiert. In der ersten Phase wird nach 5 Sekunden das nächste Bild angezeigt. Der Benutzer erhält hier ebenfalls wieder die Möglichkeit in das Geschehen einzugreifen. Mittels einer kleinen Navigation kann er die Diashow stoppen und dann erneut starten.

Veröffentlichen von Bildern

Zu den erstellten Fotoalben, bzw. Diashows kann der User beliebig viele Besucher einladen. Hierzu verwaltet der User zuvor diese Personen in seinen Kontakten. Für das Erstellen einer Einladung muss die E-Mail-Adresse des einzuladenden Besuchers ausreichen.

An diese E-Mail-Adresse wird eine Einladung versendet, welche einen Link enthält. Die in der E-Mail versandten Daten gelten gleichzeitig als „Eintrittskarte“.

1.2 Erweiterte Funktionen

Viele der Grundfunktionen müssen um diverse Parameter erweitert werden. Diese geben zum einen dem Benutzer neue Möglichkeiten, zum anderen vereinfachen sie die Handhabung des Fotoportals. Die hier aufgeführten Anforderungen werden in der zweiten Phase, also im Anschluss an die erste Inbetriebnahme, umgesetzt.

Erweiterte Suchfunktionen

Die Suchparameter müssen in dieser Phase erweitert werden. Der User soll Suchbegriffe definieren können, welche die zu findenden Bilder nicht haben dürfen. Ebenfalls muss es möglich sein nach einem bestimmten Zeitraum zu

⁴ Eine Unterscheidungsmöglichkeit der Medien im anthropologischen Sinn besteht hinsichtlich der Dimension Zeit. So werden Medien, deren Dauer und Geschwindigkeit der Mensch autonom steuern kann, als diskrete Medien zusammengefasst. Medien, deren Dauer und Geschwindigkeit vorgegeben sind, wie etwa ein Film, werden als kontinuierliche Medien bezeichnet. Vgl. [Fisc01], S. 10

suchen.⁵ Die einmal eingegebenen Parameter der Suche können wieder als Kategorie abgelegt werden.⁶

Kategorisierungshilfen und Massenmutationen von Suchbegriffen

Eine wichtige Kategorisierungshilfe ist das automatische Vorschlagen⁷ einer Kategorie anhand der bereits eingegebenen Suchbegriffe. Der User soll die Möglichkeit bekommen, sich diese unterbreiten zu lassen. Wenn er möchte, kann er diese auch direkt abspeichern.

Hat man einen Pool von Bildern mittels einer Suche oder Kategorie selektiert, so muss es möglich sein, diesen Bildern weitere Bildinformationen zuzuordnen.

Verwaltung von Einladungen

Der User muss jederzeit die Gelegenheit haben sich einen Überblick zu verschaffen, welcher seiner Kontakte welche Diashow und somit welche Bilder besuchen kann.

Einmal erteilte Einladungen müssen storniert werden können, bzw. auch aktualisiert oder erneuert werden können.

Besucherbenachrichtigung bei Update

Die Einladung gilt jeweils für eine Diashow. Diese greift auf Daten einer bestimmten Kategorie zurück. Wenn nun dieser Kategorie neue Bilder zugeordnet werden, so erhält der Eingeladene eine Information, damit er sich nun auch die neuen Fotos ansehen kann. Dieser E-Mail könnten bereits einige Bilder in einem stark komprimierten Format angehängt werden.

Personalisierbare Diashow

Wie in der Projektarbeit bereits aufgezeigt, ist es sehr sinnvoll, wenn jeder Besucher die Diashow in Darstellungsgröße und Ablaufgeschwindigkeit seinen

⁵ Weitere Details wurden bereits ausführlich in der Projektarbeit behandelt, z. B. im Punkt 1.2.2

⁶ Wie in den Grundfunktionen beschrieben.

⁷ Die automatische Kategorisierung wurde in der Projektarbeit vorgestellt, Punkt 1.2.2 im 6. Absatz.

Wünschen anpassen kann. Einmal festgelegte Parameter werden im System abgelegt und beim nächsten Besuch sofort wieder verwendet.⁸

Darstellung der Exif-Informationen

Da es sich in der Regel bei den eingestellten Bildern um Fotos handelt, die mit modernen Digitalkameras erzeugt wurden, besitzen diese Grafikdateien Bildinformationen im Format EXIF⁹, die sich der User anzeigen lassen kann.

Drehen eines Bildes

Als einzige Funktion, mit der ein Bild verändert werden kann, wird das „Drehen“ gefordert. Für alle anderen Funktionen sind Bildbearbeitungsprogramme auf dem PC viel schneller, leichter zu bedienen und bieten eine enorme Fülle von möglichen Funktionen und Filtern. Der User soll die Möglichkeit erhalten, das bereits archivierte Bild um 90° jeweils nach rechts oder links drehen zu können.

1.3 Features

Die Liste der erdenklichen Möglichkeiten, die hilfreich, sinnvoll oder einfach nur wünschenswert sind, ist unendlich lang. Im Folgenden eine Liste von Funktionen, die im Anschluss an die Diplomarbeit noch realisiert werden können, um das Fotoportal noch flexibler und für Benutzer noch interessanter zu gestalten.

Weitere Plattformen

Zum einen könnten die Plattformen, auf denen ein Benutzer mit dem Fotoportal arbeitet, erweitert werden. Gerade Besucher müssen von mehreren Geräten die Möglichkeit haben auf Diashows zuzugreifen. Am interessantesten ist hier

⁸ Eine Beispielrechnung zur Wartezeit ist auf Seite 10 im Abschnitt 1.2.5 der Projektarbeit näher erläutert.

⁹ „EXIF ist ein von Japan Electronics and Information Technology Association (JEITA) definierter Standard für die von Digitalkameras generierten Bilddaten. Das Format erlaubt die Speicherung von bildrelevanten Informationen der Aufnahmedaten, z.B. Aufnahmedatum und Zeit, Brennweite, Blende, Belichtungszeit, Blitzeinstellung, Angaben zum Weißabgleich und vieles mehr. [...] EXIF 2.2 wurde um einige Informationen erweitert, so z. B. um Belichtungsmodi, die für die Ausbelichtung bzw. den Druck relevant sind [...]“. Vgl. [Altm03], Seite 32

Mehr zum EXIF-Format findet sich auf der Internetseite der Organisation:
<http://www.exif.org>.

sicherlich das Mobiltelefon, z. B. Sony Ericsson P910¹⁰, wie bereits in der Projektarbeit erwähnt und die Browser, die üblicherweise auf einem Computer, der mit dem Mac Betriebssystem arbeitet, installiert sind.

Massenimport von Bildern

Der Massenimport wurde in die Grundfunktionen aufgenommen. In einer späteren Phase sollte es nun ebenfalls möglich sein die Bilder per E-Mail auf den Server zu übertragen.

Elektronische Grußkarten

E-Cards sind nach wie vor bei sehr vielen Nutzern des Internets beliebt. Die vom User eingestellten Bilder können von ihm selbst oder durch von ihm berechnigte Besucher als E-Card versendet werden. Wünschenswert wäre, wenn der User dieses Modul auf seiner eigenen Webseite einbinden könnte. Programmcode, Bilder und Daten der Versendungen verbleiben auf dem Fotoportal, auf der fremden Seite ist dies jedoch nicht zu sehen. Dies ist ein großer Vorteil für den User, denn er kann seine Bilder komfortabel auf dem Fotoportal verwalten. Er benötigt weder bestimmte Voraussetzungen auf der externen Webseite noch technisches Wissen. Die Bilder selbst werden vom Fotoportal im gewünschten Format bereitgestellt. Auch um den Versand der Nachricht „Sie haben eine Postkarte erhalten“ muss sich der User nicht kümmern.

Flashshow

Flash bietet heute sehr interessante Gestaltungsmöglichkeiten. Zudem ist dieses Plugin bereits auf den meisten Geräten verbreitet, sogar auf der neusten Generation der Mobiltelefone.¹¹

[...]

¹⁰ Link zum Produkt des Herstellers: http://www.sonyericsson.com/spg.jsp?cc=de&lc=de&ver=4000&template=pp1_loader&php=php1_10183&zone=pp&lm=pp1&pid=10183

¹¹ Informationen zu diesem Plug In speziell für Mobile Endgeräte erhält man auf der Seite des Herstellers Macromedia: <http://www.macromedia.com/mobile> . Heute werden bereits Mobiltelefone standardmäßig mit dem neuen Flashplayer ausgeliefert, was u.a. auf der Seite des Herstellers Sony Ericsson zu lesen ist: http://www.sonyericsson.com/spg.jsp?cc=de&lc=de&ver=4000&template=pp4_1_1&zone=pp&lm=pp4&pid=10238

Anbindung an ein SMS-Gateway

Eine zentrale Anforderung ist, dass zu den erstellten Diashows Besucher eingeladen werden können. Diese müssen auf irgendeine Art informiert werden. Wenn nun der Besucher das Fotoportal auch über andere Clients erreichen könnte, wie ein Mobiltelefon, so könnte er auf der gleichen Plattform auch seine Einladung erhalten.

Die Benachrichtigung an eingeladene Besucher erfolgt dann zukünftig wahlweise per E-Mail oder per kostenpflichtigem SMS direkt auf das Mobiltelefon¹².

Viele Firmen bieten diesen Dienst (Gateway) an, mit dem registrierte Kunden (z. B. Webseitenbetreiber) per http-Aufruf den Versand einer SMS auslösen können.

Anbindung an ein MMS-Gateway

Fast so beliebt wie die SMS ist die MMS¹³. Der Branchenverband VATM berichtet, dass 2004 ca. 116 Millionen MMS in deutsche Mobilfunknetze verschickt wurden.¹⁴ Allerdings boomt auch im Jahr 2005 der Download von Klingeltönen und Logos.¹⁵ Die eingestellten Bilder könnten kostenpflichtig per MMS an ein Mobiltelefon versendet werden. Heute gestaltet sich das leider immer

¹² In Deutschland wurden 2004 nach Angaben des Branchenverbandes VATM 23 Milliarden SMS verschickt. Vgl. <http://www.vatm.de/content/pressemitteilungen/inhalt/03-08-2005.html> Abschnitt 5.

Im Zwischenbericht „Jan – März 2005“ der Swisscom war zu lesen, dass diese bis zum 31.03.2005 493 Millionen SMS versendete.

http://www.swisscom.com/NR/rdonlyres/72C96289-D4B6-4E7A-8E17-16CDC7A0EAEF/0/2005_Q1_finanzbericht_de.pdf

Die TelekomAustria teilte in ihrem ersten Quartalsbericht 2005 mit: „Die Anzahl der verrechneten SMS stieg im 2. Qu. 05 um 3,0 % auf 126,5 Millionen.“ Quelle:

http://www.telekom.at/Content.Node/dateien/2005/ergebnis_hj_05.pdf

¹³ Zur Veranschaulichung zeigt der VATM eine grafische Auswertung über die letzten Jahre: <http://www.vatm.de/content/pressemitteilungen/inhalt/03-08-2005.pdf> Tendenz weiter steigend.

¹⁴ Die Pressemitteilung ist unter <http://www.vatm.de/content/pressemitteilungen/inhalt/03-08-2005.html> erreichbar.

¹⁵ Die Internetzeitschrift golem.de berichtet, dass ca. 10 Prozent aller deutschen Handybesitzer Logos und Klingeltöne herunterladen und beruft sich dabei in Ihrem Artikel auf eine Umfrage, welche Talkline Ende 2004 in Auftrag gegeben hat. <http://www.golem.de/0409/33591.html>

noch schwierig, da sich die Hersteller der Mobiltelefone noch auf kein einheitliches Format einigen konnten.¹⁶

Anbindung an einen Printservice

„Denn, was man schwarz auf weiß besitzt, kann man getrost nach Hause tragen.“¹⁷ Die Palette der Druckfarben hat sich bereits deutlich erweitert, und die Werbung gibt vor, dass man überall und immer zu Hause ist.¹⁸ Das bedeutet auch jederzeit auf der Internetseite des Fotoportals, 24 Stunden am Tag, weltweit. Allerdings ist der Wunsch nach einem gedruckten Medium nach wie vor unbestritten.¹⁹ Die eingestellten Bilder könnten kostenpflichtig an ein Fotolabor zur Entwicklung gesendet werden. Diese könnten die immer beliebteren Fotobücher drucken oder Tassen, Puzzles, Kalender, Aufkleber und andere Produkte, von denen es täglich mehr werden.

Mosaik und Collagen

Diese eher aus dem künstlerischen Bereich stammenden Anforderungen würden das Fotoportal auch als gestalterisches Werkzeug interessant machen.

¹⁶ Dieses bemängelt auch der Branchenverband VATM in seiner Pressemitteilung: <http://www.vatm.de/content/pressemitteilungen/inhalt/03-08-2005.html>, Abschnitt 3.

¹⁷ Zitat Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832)

¹⁸ Vgl. die Internetkampagne „Ich leb Online mit T-Online“ von T-Online (<http://www.t-online.net/c/14/79/73/1479730.html>) und die in den Werbespots angebotene „Verlegung der HomeZone“ des Anbieters O2. HomeZone: <http://www.o2online.de/o2/interessenten/tarife/startseite/genion/>

¹⁹ „Nachdem der jährliche Papierverbrauch in der BRD 1950 noch bei 32 Kilogramm pro Person lag und Mitte der 60er Jahre zum ersten Mal auf über 100 Kilogramm gestiegen war, verbraucht jeder Deutsche inzwischen durchschnittlich 234 Kilogramm Papier pro Jahr (2004). Damit gehört Deutschland zu den fünf größten Papierkonsumenten weltweit.“ Quelle: <http://www.greenpeace.de/themen/waelder/papier/>

Weltweit werden jährlich über 300 Millionen Tonnen Papier verwendet. Der Papierverbrauch pro Kopf lag im Jahr 2000 in der USA bei über 300 kg, in Westeuropa bei 200 kg und weltweit bei etwa 50 kg. In Deutschland gingen davon jeweils 30 % in Schreibpapiere und Verpackungen, 15 % in Zeitungspapiere und 25 % in Hygienepapiere, Pappen, Technische und Spezialpapiere. Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Papier#Z.C3.A4hlma.C3.9Fe>

Roger Pring trifft folgende Feststellung: „Auf einem Bildschirm können sogar Farben dargestellt werden, die in der Natur nicht vorkommen.“²⁰

Aus den eingestellten Bildern (und Beispielbildern) können neue Bilder zusammengesetzt werden, diese sind Abstraktionen eines vom User eingestellten Bildes. Hierzu ist es u. a. notwendig den durchschnittlichen Farbwert aller Bilder zu berechnen und/oder zu verändern.²¹ Kritisch ist hierbei die zu erwartende Serverbelastung bei der Berechnung des neuen Werkes.

FAQ-System

Ganz wichtig für eine Software sind die gebotenen Hilfestellungen für Benutzer. Oft reichen eingeblendete Tipps und Buttons, unter denen sich ein Hilfetext einblenden lässt nicht aus. Hinzu kommt der sehr unterschiedliche Wissensstand der zu erwartenden Benutzer und die Abneigung der Benutzer ausführliche Anleitungen zu lesen.

Fertige FAQ-Systeme gibt es zu kaufen oder sind als Open Source²² verfügbar, hier lohnt sich ein Eigenbau kaum.²³

Für den Support soll ein Tool eingesetzt werden, in dem zu den wichtigsten Themen Erläuterungen gegeben werden können, Fragen geklärt werden und Tipps platziert werden können, die als Fragen bereits an den Support gestellt wurden. Dies ist unerlässlich, wenn man ein Produkt der Öffentlichkeit zugänglich macht.

²⁰ [Camp01], Seite 6

²¹ In der Anlage ist ein Beispiel beigelegt, um sich einen Eindruck über diese Technik zu verschaffen. Das Interessante hieran ist, dass es ein von einem Computer berechnetes und erstelltes Kunstwerk ist. Aufgenommen wurde diese so gestaltete Wand im Verkehrshaus der Schweiz, Luzern. Das Kunstwerk ist mehrere Quadratmeter groß und schmückt dort 2 Wände. Aus Tausenden einzelnen Bildern wurde ein Gesamtbild zusammengesetzt, welches den Planeten Erde aus dem Weltraum zeigt.

²² Open Source besagt unter anderem, dass der Quellcode der Software einsehbar ist und dass jeder diesen anpassen kann. Weiter muss er diesen Code weitergeben dürfen. Was genau erlaubt ist und in welcher Weise dieses zu geschehen hat, hat die Open Source Initiative unter folgender Webseite veröffentlicht:
<http://www.opensource.org/docs/definition.php>

²³ Um zwei Beispiele aufzuzeigen: phpbb Group <http://www.phpbb.com/index.php> und von Jelsoft Enterprises Ltd: <http://www.vbulletin.com>

Infothek – News rund ums Thema digitale Bilder

[...]

Shopintegration

[...]

Kostenpflichtiger Download

[...]

1.4 Voraussetzungen

Sicherstellung

Die Sicherstellung der Daten und die Wiederherstellung ist Aufgabe des Systemadministrators, nicht die einer Applikation. Das Fotoportal verlässt sich demnach auf das System, auf dem das Fotoportal aufgesetzt wird. Es wird davon ausgegangen, dass sowohl Dateien als auch der Datenbestand in der Datenbank regelmäßig gesichert wird und jederzeit für einen BackUp zur Verfügung steht.

Zielgruppen

Bei den Personen, die das Fotoportal benutzen werden, gibt es zwei Hauptgruppen: registrierte User und eingeladene Besucher.

Beim registrierten User wird davon ausgegangen, dass er über erweitertes Wissen in den Bereichen Computer, Bilderstellung und Bildverarbeitung verfügt. Er ist vertraut mit dem Umgang von E-Mails und nutzt das Internet als selbstverständliche Art sich Informationen zu beschaffen. Weiter wird vorausgesetzt, dass er über einen PC verfügt, der per DSL an das Internet angeschlossen ist. Nur in diesem Fall ist es möglich den erhöhten Datentransfer zu bewerkstelligen und die Rückmeldezeiten des Systems ohne lästige Wartezeiten zu gewährleisten.

Anders hingegen die eingeladenen Besucher. Diese sollten mit den geringsten Mitteln in die Lage versetzt werden, die Einladung anzunehmen und die Diashow ansehen zu können. Hier wird ein „gewöhnlicher“ PC mit einem analogem Modem und der Zugriff auf eine persönliche E-Mail-Adresse vorausgesetzt.

1.5 Abgrenzungen

Sprachwahl

In der Schweiz wird Software in der Regel entweder in englischer Sprache eingesetzt oder die Software muss gleichzeitig in 3 Sprachen zur Verfügung stehen und bei Bedarf kurzfristig in eine andere Sprache wechseln können. Diese sind deutsch, italienisch und französisch. Rätoromanisch, die 4. Sprache, wird in der Regel nicht unterstützt.²⁴

Zu diesem Zweck wird eine so genannte Sprachtabelle angelegt, in der für einen eindeutigen Schlüssel ein entsprechender Text für jede vorgesehene Sprache hinterlegt ist. In der Ausgabe der Software wird niemals direkt Text aus dem Quellcode erzeugt, sondern immer der Schlüssel des zu verwendenden Textes aus einer Datenbank benutzt.

Die technische Implementierung der Mehrsprachigkeit ist ein Bruchteil des Aufwandes, was für die nötige Übersetzung und weitere Pflege zu veranschlagen ist. Im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit wird dies nicht realisiert. Das Fotoportal ist nur in deutscher Sprache verfügbar.

Performance

Die erste Version des Fotoportals ist für eine geringe Anzahl von Usern (1-3) und Besuchern gedacht, die parallel zu einander arbeiten können. Aus diesem Grund entfallen so genannte „Stresstests“.

Benutzerverwaltung

In der Diplomarbeit wird das Fotoportal als privates Archiv aufgebaut. Zu diesem Zeitpunkt ist keine Benutzerverwaltung nötig und ist daher auch nicht Bestandteil. Die Daten der User werden direkt in der Datenbank gepflegt, ohne Verwaltungsmasken. In späteren Phasen ist es sicher wünschenswert, neue User mittels einer automatisierten Registrierung neu aufzunehmen.

²⁴ In der Schweiz gibt es offiziell vier Landessprachen. Deutsch, Französisch und Italienisch sind die Amtssprachen der Schweiz. Für Personen, deren Muttersprache Rätoromanisch ist, ist diese auch Amtssprache des Bundes. Vgl. „Die Sprachen der Schweiz“: <http://www.switzerland.org/swiss-language.asp>

Schutz vor Angriffen

Dies ist in der heutigen Zeit ein immer mehr an Bedeutung gewinnendes Thema.

Im zu erstellenden Fotoportal werden diverse Sicherheitsmaßnahmen ergriffen, jedoch nicht alle möglichen. Das heißt, dass die Applikation durch Validieren von Benutzereingaben und Berechtigungen auf UserEbene geschützt wird.

Auf einen weiteren Schutz vor diversen Hack-Angriffen wird verzichtet, da dies ebenfalls den Rahmen dieser Diplomarbeit sprengen würde.

2 Konzept

In diesem Abschnitt wird festgelegt, wie die aufgeführten Anforderungen umgesetzt werden und welche Details hierzu nötig sind.

Um Softwareprodukte zu erstellen gibt es verschiedene Vorgehensmodelle. Grundsätzlich werden

- Phasen- und Wasserfallmodell,
- V-Modell,
- Unterstützung nebenläufiger Aktivitäten,
- evolutionäres Vorgehen,
- inkrementelles Vorgehen und
- Prototyping

unterschieden.²⁵

Um schnell ein erstes lauffähiges Produkt zu erhalten, das anschließend weiter ausgebaut werden soll, wird eine evolutionäre Entwicklung²⁶ vollzogen. In der ersten Phase werden die Grundanforderungen realisiert, in der zweiten Phase die erweiterten Funktionen. Beide Phasen werden im Konzept berücksichtigt.

Die unter „Features“ in den Anforderungen erwähnten Funktionen werden in späteren Phasen realisiert. Daher sind diese nicht Bestandteil der Diplomarbeit und werden auch im Kapitel „Konzept“ nicht behandelt.

Soweit nichts anderes angegeben ist, bezieht sich der Text auf die erste Phase der Realisierung.

²⁵ [Wilm99], Seite 15 bis 23

²⁶ Beim evolutionären Vorgehen werden zunächst nur grob fixierte Anforderungen realisiert und rasch dem Anwender übergeben. In weiteren Phasen werden die konkretisierten Anforderungen umgesetzt. Vgl. [Wilm99], S. 21

2.1 Die Objekte des Bilderservers

Aus den Anforderungen lassen sich die Objekte erkennen, welche im Fotoportal verarbeitet werden. Ebenso die unterschiedlichen Personengruppen, welche direkt oder indirekt mit der Software in Berührung treten.

2.1.1 Das Bild

Multimediaarten werden nach Prof. Dr. Kristian Fischer in Text, Sprache, Klang, Grafik, Animation, Bild und Film unterteilt.²⁷ Dabei ist Grafik in der Grunddefinition immer synthetisch geschaffen, ein Bild wird hingegen in fotorealistischer Form dargestellt.²⁸

Zentrales Objekt bei einem Fotoportal ist das Foto. Selbstverständlich können aber auch Grafiken archiviert werden. Das hier näher beschriebene Objekt „Bild“ soll daher Grafiken nicht explizit ausschließen.

Neben den binären Daten, welche die eigentlichen Bildinformationen enthalten, müssen hier eine Vielzahl von weiteren Informationen verwaltet werden:

- Der Titel, den der Autor seinem Bild gegeben hat, ist kein Musskriterium.²⁹
- Der Autor des Bildes (vgl. 2.1.3 Die Personen) ist immer anzugeben.
- Das Datum der Bilderstellung, welches oft das Dateidatum ist, ist Pflicht.
- Der registrierte User, der das Bild eingestellt hat (vgl. 2.1.3 Die Personen), wird automatisch hinterlegt.
- Die eindeutige Zuordnung zum Paket ist zwangsläufig erforderlich.
- Die Schlüsselwörter, unter denen dieses Bild gefunden wird, können schon beim Einstellen des Bildes angegeben und später ergänzt werden.
- Die Diashows, in denen es zu sehen ist (vgl. 2.1.5 Diashow) werden verlinkt.
- Die erweiterten Bildinformationen (EXIF) sind in den Bilddaten enthalten.

²⁷ [Fisc00], Seiten 22 ff.

²⁸ [Fisc00], Seiten 36 und 45

²⁹ Nach Auskunft der Galerie Thoma+Thoma in Basel, CH fällt es oft den Künstlern schwer die gesamte Aussage ihres Werkes in ein oder wenige Wörter zu fassen, zumal oft der Betrachter des Werkes nicht durch das Lesen des Titels vorab beeinflusst werden soll.

2.1.2 Das Paket

Ein Paket ist mit einem Film gleichzusetzen, wie er in analogen Fotoapparaten Verwendung findet. Zu einem bestimmten Thema werden mehrere Aufnahmen gemacht. Anders als bei einem analogen Film ist dieser natürlich nicht auf eine bestimmte Anzahl von Bildern beschränkt. Bilder welche zu einem Thema aufgenommen werden, werden zu einem Paket zusammengefasst, z. B. in einen Ordner mit einem speziellem Namen. Dieser Ordner wird nun auf das Fotoportal geladen. Dabei sollte jedes Bild in genau einem Film enthalten sein, das Paket wird ebenfalls nur einmal gespeichert.

Informationen zu einem Paket sind:

- Datum und Zeit des Uploads,
- registrierter User, welcher dieses Paket eingestellt hat,
- Link zu den Bildern, welche in diesem Paket enthalten sind,
- Schlüsselwörter, welche auf allen zugehörigen Bildern verwendet werden, können demnach dem Paket selbst zugeordnet werden.

2.1.3 Die Personen

Es gibt diverse Personen, die mit dem Bilderserver direkt oder indirekt etwas zu tun haben. Ein Objekt „Person“ ist dabei eine natürliche oder juristische Person, ohne eine direkte Verbindung.

Zu jeder Person werden

- der Nachname/Firma (als Pflichtfeld),
- der Vorname,
- die E-Mail-Adresse
- und die Postadresse

gespeichert. Dieses stellt den Grundtyp dar, der mit folgenden Spezialisierungen erweitert werden kann:

User

Der User ist ein registrierter Anwender, welcher Userrechte auf dem Bilderserver hat. Er kann Bilder archivieren (einstellen, löschen, kategorisieren, veröffentlichen, u. v. m.) und Kategorien, Einladungen und Kontakte verwalten.

Die Eigenschaften der Person müssen hier um

- Benutzername und
- Passwort

erweitert werden.

Kontakt

Ein Kontakt ist lediglich eine Person, deren Daten ein registrierter User verwalten kann. Der User benötigt diese Informationen, um Einladungen versenden zu können. Einen Kontakt kann er auch als Autor seiner Bilder angeben.

- Jedem Kontakt ist hinterlegt, zu welchem User dieser gehört.
- In der zweiten Phase kann der User ein Bild hinterlegen.
- Ein Link zeigt auf die Daten der zugehörigen Person.

Besucher

Ein Besucher ist ein nicht registrierter Anwender, der von einem User eingeladen wurde, seine Diashow zu betrachten. Der Besucher kann nur Bilder ansehen, welche ihm ein User zur Verfügung gestellt hat.

Zu jedem Besucher muss bekannt sein, von welchem User dieser eingeladen wurde, welche Diashows er betrachten darf und wann er diese Diashows bereits betrachtet hat, um ihn eventuell über Neuerungen informieren zu können.

Für die zweite Phase muss berücksichtigt werden, dass erweiterte Parameter für jeden einzelnen Benutzer abgelegt werden müssen, diese sind:

- Zeitpunkt, wann der Besucher das letzte Mal die Diashow angesehen hat, um ihn über eventuelle Neuerungen zu informieren;

- seine bevorzugte Größe der Bilder in Pixel, welche bei der Diashow benutzt werden sollen;
- seine bevorzugte Geschwindigkeit der Bildwechselfrequenz, welche bei der Diashow benutzt werden soll.

Einsteller

Der Einsteller ist der registrierte User, der ein Bild auf den Server eingestellt hat. Dieser ist im Besitz der Nutzungsrechte und wird automatisch beim Einstellen des Bildes bzw. des Paketes abgespeichert. Diese Information ist nicht mehr änderbar.

Autor

Der Autor ist die Person, welche das Foto erstellt hat, diese ist im Besitz der Urheberrechte. Von dieser Person sollte wenigstens der Name vom Einsteller angegeben werden. Defaultmäßig wird beim Einstellen eines Bildes der Einsteller verwendet, da er in der Regel auch der Autor des Fotos ist. Dieser Eintrag kann zu einem späteren Zeitpunkt editiert werden.

2.1.4 Kategorie

Ein Vorteil gegenüber realer Fotoalben ist die Tatsache, dass ein Bild gleichzeitig in mehreren Kategorien und Diashows sichtbar sein kann. Wird es im System gelöscht, so verschwindet es demnach auch aus allen Kategorien, in denen es zuvor zu sehen war. Gleichzeitig können auch Fotos archiviert werden, die in keiner Kategorie abgelegt werden.

Folgende Informationen gehören zur Kategorie:

- der Titel des Fotoalbums,
- der Ersteller, der ein registrierter User ist,
- Schlüsselwörter der Bilder, die zu diesem Fotoalbum gehören,
- ggf. Kategorien, welche zu dieser Kategorie gehören,
- ggf. Kategorien, in der diese Kategorie enthalten sind und
- ggf. ein Verweis auf eine aus der Kategorie erstellte Diashow.

2.1.5 Diashow

Aus den Kategorien können Diashows generiert werden, zu denen dann Besucher eingeladen werden können.

Wichtige Informationen sind:

- der Titel der Diashow ,
- die Kategorie, welche die Suchparameter enthält mit deren Hilfe die relevanten Bilder gefunden werden können,
- ein Link zu dem User, der die Diashow generiert hat und
- welche Einladungen hierzu existieren.

In der ersten Phase soll das Zeitintervall mit 5 Sekunden vorgegeben werden, in der zweiten Phase kann dieses der User und jeder Besucher individualisieren. Hierfür muss die Aufnahme weiterer Parameter berücksichtigt werden:

- die voreingestellte Auflösung,
- die maximale Auflösung, in der die Bilder angezeigt werden dürfen,
- voreingestelltes Zeitintervall, in dem die Bilder eingeblendet werden,
- ob der etwaige Titel des Bildes eingeblendet werden soll,
- ob auch die Bildbeschreibung eingeblendet werden sollte.

Die möglichen Auflösungen zielen auf bestimmte Geräte, z. B. 240 x 320 Pixel für das Betrachten auf einem Mobiltelefon. Weiter die Auflösung 480 x 640 und 550 x 750 für kleinere Monitore. Die Auflösung von 1000 x 750 Pixel wäre gut für einen Bildschirm mit 1024 x 768 Pixel, den sehr viele Benutzer verwenden. Welchen Platz die zugehörigen Thumbnails verbrauchen, zeigt das Mengengerüst im Abschnitt 2.2.3 Teil Mengengerüst.

2.1.6 Einladungen

Jeder User hat die Möglichkeit Personen, die er in seinen Kontakten verwaltet, zu seinen erstellten Diashows einzuladen. Hierzu versendet das Fotoportal eine Einladung an diese Person. Diese Person gelangt durch die Daten in der Einladung (E-Mail mit einer individuellen Nachricht und einem Link) zu Besucherrechten, wird also Besucher.

Folgende Informationen werden zu einer Einladung angelegt:

- ein Link zur freigegebenen Diashow ,
- einladender User,
- verwendeter Kontakt,
- Titel der Einladung und
- übermittelte Nachricht vom User an den Besucher.

Für die Realisierung der zweiten Phase werden zusätzlich noch benötigt:

- Zeitstempel in dem die Übermittlung der Einladung festgehalten ist (Einladungen ohne diesen Zeitstempel sind noch zu übermitteln),
- Zeitstempel in dem das letzte Besuchs-Login abgelegt wird (Dieses ist für die Aktualisierungsentscheidung wichtig),
- Kennung der in der Diashow enthaltenen Bilder.

2.2 Datenbank

Das Fotoportal ist eigentlich nichts anderes als ein Archiv. Archive zeichnen sich durch Durchsuchbarkeit aus. Daten, die durchsucht werden, sind am besten in einer Datenbank aufgehoben.

2.2.1 Pro und Kontra der Speicherung der Bilddaten in der Datenbank

Zu diesem Thema gibt es im Internet sehr kontroverse Diskussionen. Oft liegen hier Theorie und Praxis sehr weit auseinander. Darum soll dieses Thema hier näher betrachtet werden.³⁰

³⁰ Ein Beitrag aus vielen, hier z. B. aus einem PHP-Forum:
http://www.phpforum.de/archiv/7226_Bilder@in@MySQL@Datenbank@ablegen_anz_eigen.html

Auch der Autor zahlreicher PHP-Bücher, Kristian Köhnemann, spricht sich klar gegen die Speicherung von Bildern in der Datenbank in seinem Beitrag an der Newsgroup „de.comp.lang.php“ aus, der unter <http://www.php-faq.de/q/q-db-blob.html> einsehbar ist.

Redundante Daten, Normalformen

Daten gehören in eine Datenbank. Auch Bilder sind Daten, darum sollte ihr Platz ebenfalls in der Datenbank sein.

Durch das Ablegen in einer Datenbank können deren Funktionen, z. B. zur Suche, Sortierung und Vergleich genutzt werden.

Sind alle Daten in einer Datenbank eingelagert, so können diese per Datenbank-BackUp vollständig wiederhergestellt werden.

Durch die redundante Ablage³¹ von Bilddaten und Bildinformationen können Fehler entstehen. Wenn die eigentlichen Bilddaten als lose Dateien auf der Festplatte abgelegt werden, so können deren Änderungen, z. B. Namensänderung oder Löschung, den Bildinformationen in der Datenbank nicht bekannt gemacht werden. Es ist zu erwarten, dass zu Bilddateien Bildinformationen fehlen werden und umgekehrt³². Ebenso ist es unerwünscht, dass Bilddaten als Dateien in mehr oder weniger frei zugänglichen Ordnern direkt verfügbar sind.

Praktischer Aspekt

Der praktische Umgang und die technischen Gegebenheiten dürfen nicht außer Acht gelassen werden.

Wird ein Paket auf den Server übertragen, so sind die Bilddaten in Dateien abgelegt. Diese können schnell durch Verschieben an die Stelle platziert werden, an der sie weiter verbleiben sollen. Wenn diese Daten in eine Datenbank aufgenommen werden, so ist dies mit erhöhten Rechnerressourcen verbunden, sowie mit einer nicht zu vernachlässigenden Zeitdauer, die der User auf die Fertigstellung der Aktion warten muss.

³¹ „Unter Redundanz versteht man die Mehrfachspeicherung von Daten in unterschiedlichen Dateien.“ Vgl. [Faes01 Einf.], Seite 8

³² Man spricht dann von einem „Inkonsistenten Zustand“. „Unter Konsistenz“ einer Datenbank versteht man die widerspruchsfreie Speicherung der Daten. Vgl. [Faes01 Einf.], Seite 8

Die Bilder werden im Originalformat eingelagert, also in beliebiger Größe und beliebigem Farbraum. Dem Betrachter werden die Bilder jedoch genormt angezeigt, also im Format JPEG³³, RGB-Farbraum und in verschiedenen Größen. Als Diashow vielleicht im Format 300 zu 400 Pixel, in einer Vorschau als so genanntes Thumbnail in den Abmessungen von 60 zu 100 Pixel. Diese Daten werden aus dem Original berechnet, was Ressourcen auf dem Rechner verbraucht – und den Benutzer Zeit kostet. Gerade bei einer Vorschau, in der schnell 30 Bilder auf einer Seite angezeigt werden müssen, wären die nötigen Vorgänge:

- 30 mal ein Bild in der Datenbank suchen,
- Bilderdaten aus der Datenbank holen,
- in ein neues Format umrechnen und
- zum Browser senden.

Es kommen Bilder hinzu, ebenso werden Bilder gelöscht. Aber die Daten eines Bildes werden sich nicht verändern, da keine Bildbearbeitung vorgesehen ist. So werden auch die Ergebnisse der berechneten Bilder für den User immer die gleichen sein.

Vorschlag

Aus diesen Tatsachen heraus muss man überlegen, ob das Abspeichern der berechneten Bilder nicht sinnvoller ist. So ist angedacht, für jedes Bild eine Datei für das Anzeigen in einer Diashow abzulegen, ebenfalls für die Anzeige als

³³ Dateien dieses Formats werden oft mit der MS-DOS-Erweiterung .jpg abgespeichert. Das Format wurde entwickelt, um Farbbilder mit ineinander übergehenden Farbtönen (hierzu zählen auch Fotografien) zu speichern. Es handelt sich dabei um ein Kompressionsverfahren mit Datenverlust, dass das „Lossy“-Komprimierungsverfahren verwendet. Progressive JPEG bieten die Möglichkeit das Bild bereits während seines Aufbaus betrachten zu können. Vgl. [Camp01], Seite 42 und 43

So ist bei einem progressiven Bildaufbau das Bild bereits im ersten Schritt in seiner vollen Fläche sichtbar, wenn auch in einer schlechteren Qualität. Bei einem sequenziellen Bildaufbau hingegen ist die volle Fläche erst am Ende ersichtlich. Vgl. [Fisc00], Seite 85

Der zu wählende Komprimierungsgrad ist ein Spagat zwischen einem möglichst kleinen Dateiumfang (Wunsch aus technischer Sicht) und dem für das menschliche Auge nicht bemerkbaren Verlust von Farbinformationen (Wunsch aus gestalterischer Sicht).

Thumbnail und in einer mittleren Größe für die Verwendung in der Kategorie oder Vorschauansicht.

Nachteil: Bilderdaten werden mehrfach an verschiedenen Orten abgelegt, was aus Gründen der Datenredundanz zu vermeiden ist. Zudem wird mehr Speicherplatz benötigt.³⁴

Vorteil ist klar die Geschwindigkeit. Wird ein Vorschaubild einmal berechnet und abgelegt und beim nächsten Gebrauch nur noch abgerufen, so wird Rechenleistung auf dem Server gespart und dem Benutzer die Wartezeit für die Berechnung erspart.³⁵

Beispielrechnung

Grundlage des Tests sind Bilder im Format JPEG mit einer Abmessung von 1240 x 2480 Pixel. Diese werden mit der Scriptsprache PHP umgewandelt und an den Browser gesendet. Gemessen wird die Zeit in Sekunden zwischen dem Klick des Buttons und der vollständigen Anzeige der Seite mit allen Bildern. Es handelt sich um Zirkangaben, um die Zeitverhältnisse bildhafter darzustellen.³⁶

Bereits vor dem Test ist klar, dass, durch die Einsparung der stetigen Umwandlung der Bilderdaten, Rechenzeit eingespart wird. Anhand der Beispielrechnung soll dies verdeutlicht werden.

Bilder mit kleiner Auflösung werden oft gebraucht. Hingegen ist eine Anzeige von 30 Bilder in einer sehr großen Auflösung nicht denkbar und daher irrelevant.

³⁴ Der mehr zu erwartende Platzbedarf für die Thumbnails ist, im Verhältnis zur eigentlichen Datenmenge der Originalfotos, fast vernachlässigbar. So benötigen beispielsweise die 50 Thumbnails der Kantenlänge 200 Pixel, die für die Beispielrechnung erstellt wurden, zusammen 1.453.771 Bytes, deren Originale hingegen 73.661.127 Bytes, laut Angabe des Programms „Explorer“.

³⁵ Die Möglichkeit bietet temporär auch der gewählte Browser selbst. Je nach Einstellung des Clients wird das einmal angezeigte Bild auf dem PC des Benutzers abgespeichert und dann nicht ein weiteres Mal vom Server abgefragt. In diesem Fall werden weder die Zeiten für die Berechnung noch die Übertragungszeiten vom Webserver auf den Client benötigt. Da dieses aber immer nur pro User bzw. pro Client möglich ist, würde das Bild trotzdem für einen weiteren Besucher wieder berechnet werden müssen.

³⁶ Wie bereits schon beschrieben können Bilder mit gleicher Größe (in Pixel) eine sehr unterschiedliche Dateigröße haben. Je nach den vorhandene Farben und der Komprimierungsmöglichkeit werden auch die Thumbnails unterschiedlichen Platz auf der Festplatte beanspruchen.

Wartezeit in Sekunden mit Berechnung / ohne	Kantenlänge des berechneten Bildes in Pixel			
	Anzahl der Bilder	60	200	400
1	1 / 0	2 / 0	2 / 1	3 / 2
10	9 / 0	12 / 0	15 / 2	-
30	35 / 0	41 / 1	-	-
50	58 / 0	69 / 2	-	-

Tabelle 1 Rechnerzeit bei Bilderumwandlung

Quelle: eigene Darstellung

Ergebnis

Es muss ein Kompromiss eingegangen werden. Die originalen Bilderdaten werden ausschließlich in der Datenbank abgelegt, um sicherzustellen, dass die Bilddaten und die Bildinformationen verknüpft sind. Weiter ist sichergestellt, dass die Probleme in Bezug auf Datenspeicherung, Organisation von Informationen und Datensicherung zentral gelöst sind.

Für die Anzeige umgewandelte Bilderdaten werden temporär im Dateisystem abgelegt, um eine schnellere Anzeige für den Benutzer zu gewährleisten. Eine Löschung dieser Dateien ist derzeit nur vorgesehen, wenn das Original sich ändert oder das Bild aus dem Archiv gelöscht wird.

Diese Dateien müssen speziell durch Rechte im Dateisystem geschützt werden.

Durch eine im Anschluss an dieses Projekt folgende Analyse soll endgültig festgelegt werden, wann die redundanten Bilderdateien erstellt werden und wie lange diese im Dateisystem des Servers verbleiben.

2.2.2 Datenstruktur

Für das Datenbankdesign³⁷ gibt es einige Tools, mit denen im Anschluss sogar die SQL-Befehle erzeugt werden können, um die Datenstruktur im jeweiligen Datenbanksystem aufzubauen. In dieser Arbeit wurde das Tool „DB Designer 4“ der Firma fabFORCE gewählt. Das Datenmodell ist vom Datenbanksystem unabhängig. Zu einem späteren Zeitpunkt kann es aber das erstellte Modell auf diverse Systeme übertragen. So können die Datenbanken z. B. direkt auf Oracle,

³⁷ „Unter Datenbankdesign versteht man das Anlegen von Tabellen, Indizes, Views, usw., also die Planung des logischen und physischen Designs der Datenbank.“ [Faes01 Einf.], Seite 22 und 45

MySQL, SQLite, Microsoft SQL Server (andere Datenbanksysteme, einfach über eine bestehende ODBC-Schnittstelle angebunden) erstellt werden.

In der zu entwerfenden Datenbank müssen verschiedene Bereiche der Applikation integriert werden. Zum einen die Objekte des Fotoportals, die in dieser Arbeit ausführlich beschrieben werden, zum anderen reine Applikationsdaten, wie das Menü, Informationen über laufende Sessions, Statistiken des Zugriffs usw.

In der folgenden Grafik ist ein Überblick des Datenmodells³⁸ zu sehen. Ein ausführlicherer Plan ist im Anhang beigelegt.

[...]

Abbildung 1 Datenmodell der Fotoportaldaten
Quelle: Eigene Darstellung

³⁸ „Ein Datenmodell ist eine festgelegte Struktur und Beschreibungsmöglichkeit, nach der Daten und ihre Beziehungen untereinander gespeichert werden. Dabei stellt es [...] einen allgemeinen Begriffsapparat zur Verfügung, der es gestattet, Realitätsausschnitte ohne Eingrenzung auf bestimmte Sachgebiete zu modellieren.“ [Faes01 Einf.], Seite 22 und 45

Legende

Die Darstellung der einzelnen Komponenten wurde durch „DB-Designer“ bestimmt³⁹. Hier die einzelnen Komponenten im Überblick:

	Spalte deren Inhalt den Primärschlüssel enthält																				
	Spalte deren Inhalt einen Fremdschlüssel enthält																				
	Spalte die keinen Schlüssel enthält																				
	Index. Darunter werden die Spalten aufgelistet, über die dieser Index gelegt wurde.																				
	Dieses Zeichen zeigt einen Unique Index ⁴⁰ oder einen Fulltext Index ⁴¹ an. Darunter werden jeweils die Spalten aufgelistet, über die dieser Index gelegt wurde.																				
Beispiel	<table><tr><td colspan="2">Tabellenname</td></tr><tr><td></td><td>Primärschlüssel</td></tr><tr><td></td><td>Fremdschlüssel</td></tr><tr><td></td><td>weiteres Feld</td></tr><tr><td colspan="2"><hr/></td></tr><tr><td></td><td>1. Index</td></tr><tr><td></td><td>Fremdschlüssel</td></tr><tr><td colspan="2"><hr/></td></tr><tr><td></td><td>unique Index</td></tr><tr><td></td><td>weiteres Feld</td></tr></table>	Tabellenname			Primärschlüssel		Fremdschlüssel		weiteres Feld	<hr/>			1. Index		Fremdschlüssel	<hr/>			unique Index		weiteres Feld
Tabellenname																					
	Primärschlüssel																				
	Fremdschlüssel																				
	weiteres Feld																				
<hr/>																					
	1. Index																				
	Fremdschlüssel																				
<hr/>																					
	unique Index																				
	weiteres Feld																				

Beziehung	Bezeichnung der Tabellenbeziehung		
	maximal einmal		genau einmal
	n Mal		mindestens einmal, maximal n Mal

Tabelle 2 Legende zur Darstellung im DB-Designer

Quelle: eigene Darstellung

³⁹ Die Tabellenbeziehungen werden als eine Variante von „Crows Foot“ (Krähennuss), dargestellt.

⁴⁰ Ein Unique Index kann über eine oder mehrere Spalten angelegt werden. Er stellt sicher, wie der Name schon vermuten lässt, dass jeder Wert, bzw. Wertekombination bei mehrspaltigem Index nur ein einziges Mal in der Tabelle aufgenommen wird. Hierdurch kann erreicht werden, dass auch andere Spalten, außer dem Primärschlüssel, einen Datensatz eindeutig kennzeichnen.

⁴¹ Der FULLTEXT-Index wird für die Volltextsuche verwendet, welche MySQL unterstützt. Abschnitt 7.8. „MySQL-Volltextsuche“ des Referenzhandbuchs gibt hier detaillierte Informationen zum Einsatz und Gebrauch.
<http://dev.mysql.com/doc/refman/4.0/de/fulltext-search.html>

Tabelle „paket“

Jedes Paket erhält eine fortlaufende Nummer, welche als Primärschlüssel⁴² verwendet wird.

Tabelle „bild“ und „daten“

Jedes Bild erhält eine eindeutige Zeichenfolge, welche für die Veröffentlichung des Bildes genutzt wird. Eine fortlaufende Zahl, welche als ID verwendet wird, beschleunigt das Suchen in anderen Tabellen, die diese ID als Fremdschlüssel nutzen.

Die Daten jedes Bildes werden erwartungsgemäß nicht verändert, einzige Ausnahme ist das Drehen. Abgefragt werden die Bilddaten lediglich zum Erstellen von Thumbnails. Um bei einem Aktualisierungs-BackUp nicht immer den ganzen Datensatz von Bild und den grafischen Bilddaten sichern zu müssen, werden diese in eine gesonderte Tabelle „daten“ ausgelagert.

Tabelle „schluesselwort“ und Tabellenzuordnung „bild_schluesselwort“

Hier werden die Suchbegriffe aller User abgelegt und mit einer fortlaufenden ID versehen, die dann in der Tabelle „bild_schluesselwort“ mit dem Bild und den zugehörigen Schlüsselworten (Suchbegriffen) verbunden werden. Da gerade die zweitgenannte Tabelle rasch wächst, muss auf einen ausreichend großen Feldtyp geachtet werden.⁴³

Zudem sind Zahlen schnellere Suchkriterien als Texte, so ist eine deutlich schnellere Abfrage der zugehörigen Suchbegriffe möglich.

Um die nötige Suche nach den Texten der Suchbegriffe zu gewährleisten, muss auch hier auf den richtigen Feldtyp geachtet werden. In diesem Fall wird eine Zeichenkette mit maximal 255 Zeichen verwendet.

⁴² Ein Primärschlüssel (Hauptschlüssel) ist ein eindeutiger Wert, der den zugehörigen Datensatz spezifiziert. Im Datenmodell des Fotoportals wird diese Spalte als ID bezeichnet. „Auf Primärschlüsseln [...] wird automatisch ein Index angelegt.“ [Faes01 SQL], Seite 69

⁴³ Die geschätzte Anzahl der Datensätze wird im Abschnitt 2.2.3 unter Mengengerüst beschrieben.

Tabelle „kategorie“ und „kategorieparameter“

In der Tabelle „kategorie“ werden Daten wie

- Titel,
- Art (H: hierarchische; S: gespeicherte Suche),
- und erstellender User der Kategorie

abgelegt. Die einzuschließenden (mit dem Wert pol = 1) oder auszuschließenden (mit dem Wert pol = 0) Suchbegriffe werden in der Tabelle „kategorie_schluesselwort“ abgelegt. Die weiteren Suchparameter, wie die zu berücksichtigenden Zeiträume und der Autor, beinhaltet die Tabelle „kategorie_parameter“. Handelt es sich um eine hierarchisch aufgebaute Kategorie, werden in der Tabelle „unterkategorien“ die Schlüssel der jeweiligen Haupt- und der Unterkategorien abgelegt.

Tabelle „diashow“

Wichtigster Bestandteil ist hier der Fremdschlüssel der anhängenden Kategorie. In der zweiten Phase kommen die weiteren Fremdschlüssel „aufloesung“ und „aufloesung_max“ hinzu, durch die die jeweiligen Kantenlängen aus der Tabelle „aufloesung“ bezogen werden können.

Eine weitere Spalte für das voreingestellte Zeitintervall in Sekunden und die Flagwerte zur Angabe, ob der Titel, bzw. der Untertitel eingeblendet werden sollen, müssen angelegt werden.

Tabellen „person“, „anwender“ und „kontakt“

Daten die jede Person hat - also Namen, E-Mail und Postadresse - werden direkt in der Tabelle „person“, spezifische Daten für registrierte User des Fotoportals in der Tabelle „anwender“ abgelegt. Diese enthält einen Fremdschlüssel, um auf die restlichen Personendaten zugreifen zu können.

Die Daten der Kontakte, welche von den Usern selbst verwaltet werden, gehören in die Tabelle „kontakte“. Ein Fremdschlüssel zeigt auf den User, der den Kontakt erstellt hat, ein weiterer auf die restlichen Personendaten des Kontakts in der Tabelle „person“.

In der zweiten Phase können Anzeigeparameter personalisiert werden. Diese werden jeweils als einzelner Datensatz in der Tabelle „person_parameter“ abgelegt, was den Vorteil hat, dass beliebig viele Parameter für eine Person dort gespeichert werden können. Kommen weitere Parameter hinzu, muss das Design der Tabelle nicht angepasst werden. Besonders wichtig für die Geschwindigkeit der Abfrage über diese Tabelle ist dann der Index über die Spalte des Parameternamens.

Tabelle „einladung“

Eine fortlaufende Zahl übernimmt die Funktion des Tabellenschlüssels, eine ebenfalls eindeutige Zeichenkette die Identifikation nach Außen. So ist hier eine schnelle Identifikation des Datensatzes aus einer anderen Tabelle heraus gewährleistet (Fremdschlüssel), gleichzeitig aber auch die Sicherheit gegeben, dass diese Nummer nicht nach außen dringt, was einen Schutz des Systems bedeutet.

Neben dem Fremdschlüssel des Kontakts und der anzuzeigenden Diashow ist die Nachricht der einzige Wert, der in der ersten Phase hier abzulegen ist. Beim Feld „nachricht“ muss ausreichender Platz zur Verfügung stehen, um auch längere Texte des Users übermitteln zu können. Durch die Anwendung muss gewährleistet sein, dass dieses aber im Rahmen bleibt. Eine Zeichenkette mit 1000 Zeichen sollte genügen.⁴⁴

In der zweiten Phase wird das Textfeld „titel“ ergänzt, was im Betreff der E-Mail-einladung verwendet wird, sowie drei Datumsfelder zur Ablage des Erstellungszeitpunktes, der letzten Aktualisierung und des letzten Besuches durch den Eingeladenen. Weiter wird ein Feld vom Typ Text angelegt, das alle Kennungen der Bilder zum Zeitpunkt der letzten Aktualisierungsmeldung festhält.

⁴⁴ Wenn man annimmt, dass auf einer Seite 60 Zeilen mit je 80 Buchstaben Platz haben, so würde eine Zeichenkette mit der Länge von 4800 Zeichen benötigt. Zum Vergleich: Eine Standard-SMS kann lediglich 160 Zeichen aufnehmen. (Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Short_Message_Service#Aufbau_der_SMS) Da der aufzunehmende Text eher den Charakter einer Kurzmitteilung hat, sind 1000 Zeichen angemessen. Ggf. muss dieser Parameter in einer späteren Phase angepasst werden, sollte er nicht den Anforderungen entsprechen.

Tabelle „aktivitäten“

Im Abschnitt 2.4.2 wird beschrieben, dass es nötig ist, Befehle erst zeitversetzt auszuführen. Diese Tabelle dient dabei als Archiv. Um die unterschiedlichsten Befehlsparameter aufnehmen zu können, muss die Tabelle Felder in unterschiedlichem Format bereitstellen. Das Einlagern der Daten muss sehr schnell gehen. Das Finden des nächsten auszuführenden Befehls wird aufgrund der immer geringen Anzahl der Datensätze sehr schnell sein. Somit kann auf einen Index komplett verzichtet werden. Eine fortlaufende ID gewährleistet eine eindeutige Identifizierung des Datensatzes.

2.2.3 Umgang mit großen Datenmengen

Das Originalbild selbst wird in der Datenbank abgelegt, dieses hat, im Vergleich zu den sonst üblichen Werten (z. B. Text mit 255 Zeichen), eine überdurchschnittliche Größe, in diesem Fall ca. 2 MB.

Hinzu kommen Bildinformationen, Suchbegriffe die zu jedem Bild eingetragen werden und die Daten der Kategorien, der Diashows, Personen, usw.

Zu diesen eigentlichen Informationen kommen noch die Daten hinzu, welche hilfsweise erstellt werden müssen, wie etwa die Thumbnails für die beschleunigte Anzeige. Diese werden zwar nicht in der Datenbank abgelegt, sollten aber dennoch an dieser Stelle behandelt werden.

Platz für Thumbnails in MB maximale Kantenlänge	Miniatur 70	Detail 200	Diashow 600	Summe
1 Bild	0,002	0,008	0,090	0,1
1.000 Bilder	2,000	8,000	90,000	100,0
10.000 Bilder	20,000	80,000	900,000	1000,0

Tabelle 3 Beispielrechnung für den Platzbedarf der Thumbnails

Quelle: eigene Darstellung

Ergebnis: Wie in der Tabelle dargestellt, werden für alle Thumbnails von 1000 Fotografien ca. 100 MB auf der Festplatte reserviert. Im Verhältnis zum Platzbedarf der Originalfotos ist der zusätzlich zu veranschlagende Bedarf für die Thumbnails daher vernachlässigbar klein.

Mengengerüst

Welchen Umfang eine Datenbank in der Zukunft annehmen wird, kann nur geschätzt werden, da man in der Regel nie vorhersehen kann, welche Daten aufgenommen werden müssen.⁴⁵

Interessant ist nicht nur der mögliche Platzbedarf einer Tabelle, sondern auch die zu erwartende Anzahl der Zeilen. Wie diese Werte aussehen könnten zeigt die folgende Tabelle.

	Tabelle "daten" in MB	Anzahl DS in Tabelle "bild_schluessselwort"
1 Bild	2	10
1.000 Bilder	2.000	10.000
10.000 Bilder	20.000	100.000

*Tabelle 4 Beispielrechnung: Platzbedarf und Anzahl Datensätze
Quelle: eigene Darstellung*

Interessant ist hier, dass die 4 GB Grenze bei ca. 2000 Bilder überschritten wird. Darum muss geprüft werden, wie die Datenbank zusammen mit dem Betriebssystem darauf reagieren wird.⁴⁶

In der Tabelle, in der die Zuordnung der Schlüsselwörter für alle Bilder abgelegt werden, können schnell mehrere zehntausend Datensätze erwartet werden. Bei der Realisation der ersten Phase muss hier geprüft werden, inwieweit diese Anzahl Auswirkungen auf das Suchen hat, da diese Schlüsseltabelle häufig gebraucht wird.

2.3 Funktionen des Bilderservers

In der nachfolgenden Übersicht sollen alle Funktionen *[Name der Funktion]* aufgezeigt werden. In der Grafik ist gut zu erkennen, welche der Funktionen direkt für den User oder den Besucher in Kontakt treten und welche im Hintergrund aufgerufen werden, um die gewünschte Aktion auszuführen. Über dem Namen der Funktion ist die Phase notiert, in der die Funktion zur Verfügung stehen soll. In der eingebundenen Legende kann dies noch einmal nachgelesen werden.

⁴⁵ Eine Ausnahme sind Datenbanken, welche in regelmäßigen Abständen genommene Daten erhalten, wie z. B. von einer Wetterwarte stündlich die Temperatur.

⁴⁶ Dieses wird im Abschnitt 3.1.2 Unterpunkt „Verifizierung des Leistungsumfanges von InnoDB“ behandelt.

Die Funktionen werden in Bereiche gegliedert und durch unterschiedliche Farben gekennzeichnet.

2.3.1 Transfer der Bilder auf den Server

In der Funktionsübersicht sind die Details dieses Bereiches in brauner Farbe gekennzeichnet. Für den User fügen sich diese Funktionen harmonisch in den Bereich „Pakete“ ein und sind unter diesem Menüpunkt anwählbar.

Für den Dateiupload *[Dateien Uploaden]* steht dem User lediglich die Möglichkeit per WebUpload *[per WebUpload]* zur Verfügung. Der User hat sich erfolgreich am System registriert, authentifiziert und wählt die Funktion „Neue Pakete übertragen.“ Er erhält ein Formular, in dem er die Details festlegen und eine Datei von seiner Festplatte angeben kann.

Abbildung 2 Formular für den Transfer von Bildpaketen per WebUpload
Quelle: Ausschnitt aus eigenem Screenshot⁴⁷

Nach dem Senden des Formulars wird die Datei verarbeitet. *[UploadDatei verarbeiten]*

Hierbei wird geprüft, ob dies eine Grafikdatei ist oder eine Zip. Trifft beides nicht zu muss der Benutzer informiert und die Datei gelöscht werden. Die in der Zip-Datei enthaltenen Einzeldateien werden ebenfalls geprüft.

Für jeden Upload wird ein Verzeichnis angelegt. *[UploadVerzeichnis anlegen]*

⁴⁷ Def.: Ein Screenshot ist eine Fotografie einer Bildschirmausgabe.

Die Grafikdatei oder die in der Zip enthaltenen Einzeldateien, welche zu entpacken sind *[Zip verarbeiten]*, werden in diesem Verzeichnis abgelegt. *[GrafikDatei ablegen]*

Im Anschluss erhält der User eine Rückmeldung, dass die Aktion abgeschlossen ist. In der Liste der neu eingestellten Pakete ist nun dieser Transfer zu sehen und bereit archiviert zu werden.

2.3.2 Archivieren/Einstellen neuer Bilder/Pakete

Jedes Bild gehört eineindeutig zu einem Paket. Sollte nur ein Einzelbild übertragen werden, so werden identische Informationen zu dem Paket erfasst.

Der User wählt ein „neu eingestelltes Paket“ aus und ergänzt die Detailinformationen im Formular.

Fehler! Es ist nicht möglich, durch die Bearbeitung von Feldfunktionen Objekte zu erstellen.

Abbildung 3 Formular zur Archivierung eines Paketes

Quelle: eigene Darstellung

Zu beachten: Der Name der übertragenen Zip wird als Suchbegriff verwendet. Alle Begriffe, die durch Unterstriche abgetrennt wurden, können als separate Suchbegriffe gedeutet werden.

Nach dem Senden muss das neue Paket in der Datenbank angelegt und alle Detailinformationen des Paketes abgelegt werden. *[Paket einstellen]*

Diese Funktion beinhaltet auch, dass alle im Paket enthaltenen Bilder ebenfalls aufgenommen werden *[Bild einstellen]*. Anschließend müssen die Suchbegriffe des Paketes auf das Bild übertragen werden *[Suchbegriff-Zuordnung erstellen]*. Nach erfolgreichem Speichern des Bildes muss dessen Datei im Verzeichnis gelöscht *Bilddatei loeschen]* und alle Thumbnails in den definierten Größen berechnet und abgelegt *[Thumbnails erstellen]* werden.

Da dies eine sehr rechenintensive Tätigkeit ist, wird es eine geraume Zeit in Anspruch nehmen. Bei der Realisierung sind entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, dass der User dadurch nicht blockiert wird.⁴⁸

Nach erfolgreicher Abarbeitung des Paketes wird im Anschluss das temporär erstellte Verzeichnis bereinigt und der User informiert. *[Upload Verzeichnis löschen]*

In der Funktionsübersicht sind die beschriebenen Funktionen orange (Pakete), gelb (Bild), grün (Suchbegriff) und braun (Transferdaten) gekennzeichnet.

2.3.3 Verwalten von Paketen

Eine mögliche Aktion ist der bereits zuvor beschriebene Transfer von Bildern auf den Server und die danach mögliche Neueinstellung von Paketen.

Weiter kann hier der User die Detaildaten des Pakets verändern sowie Suchbegriffe löschen oder neu festlegen *[Paket bearbeiten]*.

Die veränderten Suchbegriffe müssen auf jedem zugehörigen Bild verändert werden *[Suchbegriff-Zuordnung bearbeiten]*.

Nicht zu vergessen ist das Löschen eines gesamten Paketes *[Paket löschen]*, das auch das Löschen jedes in diesem Paket enthaltenen Bildes zur Folge hat *[Bild löschen]* sowie die sich daraus ergebenden notwendigen Aktivitäten.⁴⁹

Auch hier sind wieder die Funktionen der Pakete, Bilder und Suchbegriffe involviert (orange, gelbe und grüne Kennzeichnung).

2.3.4 Bilderverarbeitung

Hier ist nicht die grafische Bearbeitung gemeint, sondern eher die Bearbeitung der Informationen über ein Bild.

⁴⁸ Dieses Problem und ein möglicher Lösungsansatz wird im Abschnitt 2.4.2 „Direkte Rückmeldung kontra Asynchrone Verarbeitung - Schnelligkeit durch Systemprozesse im Hintergrund“ erörtert.

⁴⁹ Diese Aktionen werden unter Punkt 2.3.4 beschrieben.

Einzigste Ausnahme soll das Drehen eines Bildes sein *[Bild drehen]*. Im Anschluss müssen alle zugehörigen Thumbnails überschrieben werden, also *[Thumbnails löschen]* und *[Thumbnails erstellen]*.

Möchte der User ein einzelnes Bild löschen *[Bild löschen]*, so sind vorher alle Zuordnungen zu den Suchbegriffen zu löschen *[Suchbegriff-Zuordnung löschen]* und ebenfalls alle Thumbnails *[Thumbnails löschen]*.

Weiter kann der User auf der Detailansicht den Autor des Bildes, Titel, Untertitel ändern *[Bild bearbeiten]* und die Suchbegriffe bearbeiten *[Suchbegriff-Zuordnung bearbeiten]*. Nach dem Senden des Bearbeitungsformulars sind neben dem Versorgen der Detailinformationen die alten und neuen Suchbegriffe zu vergleichen:

- noch unbekannte Suchbegriffe müssen erstmals in der Datenbank angelegt *[Suchbegriff erstellen]* und der damit erzeugte neue Schlüssel zusammen mit der BildID in der Zuordnungstabelle abgelegt werden *[Suchbegriff-Zuordnung erstellen]*.
- neu nun nicht mehr zu diesem Bild verwendete Suchbegriffe müssen aus der Zuordnungstabelle gelöscht werden *[Suchbegriff-Zuordnung löschen]*.

Da der zuvor noch verwendete Suchbegriff eventuell zu einem anderen Bild verlinkt ist oder in unmittelbarer Zukunft verlinkt werden soll⁵⁰, kann der alte Suchbegriff noch nicht gelöscht werden. Da hierdurch keine Fehler entstehen, sondern lediglich eine eher zu vernachlässigende Datenmenge unnötigerweise weiter gespeichert bleibt, wird diesem Detail weder in der ersten noch in der zweiten Phase Beachtung geschenkt, sollte aber in einer nachfolgenden Phase gelöst werden.

2.3.5 Das Suchen

Der User wählt die Menüposition „Suchen“ und erhält ein Formular, in dem er seine Suchbegriffe eingeben kann. Nach dem Senden sind in der Datenbank alle Bilder des Users zu durchsuchen, welche zu allen diesen Suchbegriffen einen

⁵⁰ Dieses geschieht zeitnah, kann aber nicht in einer Transaktion ausgeführt werden.

Link haben. Idealerweise sollte diese Abfrage so generiert werden, dass beliebig viele Suchbegriffe mitgegeben werden können. Da für jeden weiteren Suchbegriff die Abfrage um eine Position der Tabelle „bild_schluesselwort“ erweitert werden muss⁵¹, ist mit zunehmender Anzahl der Suchbegriffe auch mit zunehmender Wartezeit zu rechnen.

Ebenfalls zum Warten kann der User gezwungen werden, wenn seine Suchanfrage sehr viele Bilder liefern sollte, welche bei der Rückmeldung angezeigt würden. Aus diesem Grund werden immer nur die ersten 20 Bilder angezeigt und die Zahl der gefundenen Bilder eingeblendet.

In der zweiten Phase ist es dem User möglich Suchbegriffe auszuschließen und einen Zeitraum zu bestimmen.

Beispiel: Der User hat seit einigen Jahren viele hundert Brunnen in ganz Europa zu unterschiedlichen Jahreszeiten fotografiert, die Fotos archiviert und jeweils die relevanten Suchbegriffe erfasst. Eine Suche könnte hier z. B. lauten:

Alle „Brunnen“ in der „Schweiz“ die ab dem 01.01.2002 erstellt wurden und denen nicht auch der Begriff „Winter“ zugeordnet ist. Demnach gibt der User bei den einzuschließenden Suchbegriffen „Brunnen, Schweiz“ an, bei den auszuschließenden Suchbegriffen „Winter“ und trägt im Formularfeld „Erstellt ab“ den Wert „01.01.2002“ ein.

Weiter kann der User ab der zweiten Phase nun auch gezielt nach Bildern eines bestimmten Autors suchen.

Anlegen einer Kategorie aus einer Suche heraus

War eine Suchabfrage erfolgreich, so wird dem User ein Button angeboten, seine Suche abzuspeichern. Dieser Formarteil hat ein Feld für den Titel, eines für den Untertitel und einen Button zum Speichern. Nach dem Senden wird die neue Kategorie angelegt [*Kategorie erstellen*].

⁵¹ Siehe Datenstruktur: 2.2.2 „Datenstruktur“

2.3.6 Automatisches Vorschlagen von Kategorien

Dieser Bereich ist Teil der zweiten Phase.

Anhand der bereits eingegebenen Suchbegriffe können mögliche Kategorien automatisch erkannt werden. Hierzu werden die den Bildern zugeordneten Schlüsselwörter untersucht. *[Auto-Kategorie]*

Zunächst wird eine Aufstellung gemacht, welches Schlüsselwort wie häufig vorkommt und welche weiteren Schlüsselwörter diesen Bildern zugeordnet sind. Danach kann eine Häufigkeitsverteilung aufgestellt werden.

Anhängende Schlüsselwörter, die ausschließlich zusammen mit dem untersuchten Schlüsselwort vorkommen, werden dabei als direkte Unterkategorie angesehen. Werden anhängende Schlüsselwörter nicht häufiger verwendet als das untersuchte Schlüsselwort, so wird das untersuchte Schlüsselwort als Hauptkategorie angesehen. Schlüsselwörter, die exakt gleich verwendet wurden, werden als eine Kategorie zusammengefasst.

Ziel der Abfrage ist es, die Hauptkategorien zu finden, die die meisten Bilder enthalten. Diese sollen als Einstieg in den „Suchbaum“ dem User angezeigt werden. Nach der Wahl einer Hauptkategorie bekommt der User die Möglichkeit einen Auszug der zugehörigen Bilder einzusehen und den Vorschlag als Favorit unter der Rubrik „Kategorien“ abzuspeichern.

Gleichzeitig wird der Suchbaum neu dargestellt und mit den darunter liegenden Kategorien aufgefüllt, so dass man von einer dynamischen Darstellung sprechen kann.

Die Selektierung und Zählung soll an folgendem Beispiel veranschaulicht werden.

Es werden 4 Pakete eingestellt:

- Paket 1 (200 Fotos) erhält vom User die Suchbegriffe „Frankreich“ und „Strand“. Fünf der enthaltenen Bilder erhalten zusätzlich den Suchbegriff „Möwe“.
- Paket 2 (100 Fotos) erhält vom User die Suchbegriffe „Frankreich“ und „Störche“.

- Paket 3 (40 Fotos) erhält vom User die Suchbegriffe „Schweiz“ und „See“. 20 Fotos erhalten zusätzlich den Suchbegriff „Möwe“.
- Paket 4 (10 Fotos) erhält vom User die Suchbegriffe „Schweiz“ und „See“.

Welche Suchbegriffe wie oft auftreten und welche Suchbegriffe den jeweils untersuchten Schlüsselwörtern anhängen zeigt die folgende Tabelle:

Suchbegriff	Anzahl der damit markierten Bilder	diesen Bildern anhängende Suchbegriffe	Anzahl in dieser Teilmenge	Gesamtverwendung im Vergleich	direkte Unterategorie (Gesamtverwendung = Teilmenge)	gleiche Verwendung (markierte Bilder = Teilmenge = Gesamtverwendung)
Frankreich	300	Strand	200	200	ja	nein
		Störche	100	100	ja	nein
		Möwe	5	25	nein	
Strand	200	Frankreich	200	300	nein	
		Möwe	5	25	nein	
Störche	100	Frankreich	100	300	nein	
Schweiz	50	See	50	50	ja	ja
		Möwe	20	25	nein	
See	50	Schweiz	50	50	ja	
		Möwe	20	25	nein	
Möwe	25	Schweiz	20	50	nein	
		See	20	50	nein	
		Frankreich	5	300	nein	
		Strand	5	200	nein	

*Tabelle 5 Häufigkeitsaufstellung und Auswertung von Suchbegriffen
Quelle: eigene Darstellung*

Der Begriff „Frankreich“ wurde am häufigsten benutzt, demnach startet hier die Auswertung. Sowohl der Begriff „Strand“, als auch der Begriff „Störche“ sind nur auf Bildern zu finden, die gleichzeitig auch dem Suchbegriff „Frankreich“ zugeordnet sind.

Da somit „Strand“ und „Störche“ bereits als Unterategorie des Suchbegriffs „Frankreich“ identifiziert wurden, kann deren Auswertung übersprungen werden. (Übersprungene Suchbegriffe wurden grau markiert.)

Der nächste zu untersuchende Begriff „Schweiz“ hat als Unterategorie den Begriff „See“, der in gleicher Häufigkeit auf den gleichen Bildern vorkommt. Darum werden diese beiden Begriffe zusammengefasst. Der Suchbegriff „See“ kann anschließend bei der Auswertung übersprungen werden.

Der Suchbegriff „Möwe“, der gezielt auf einigen Bildern eingetragen wurde, erscheint nun als dritte Hauptkategorie mit insgesamt 25 Bildern.

2.3.7 Kategorien verwalten

Wie im obigen Abschnitt beschrieben, können Kategorien als Favoriten für eine Suchabfrage abgespeichert werden. Weiter kann der User in einer Kategorie mehrere Unterkategorien zusammenfassen. Hierbei ist immer nur eine Möglichkeit zugelassen, also entweder Suchabfrage oder das Zuordnen von Unterkategorien *[Kategorie erstellen]*.

Eine Liste zeigt dem User seine Kategorien mit Namen, wie viele Bilder diese enthalten und ob diese veröffentlicht wurden. Beim Überfahren des Titels mit der Maus wird der Untertitel der Kategorie angezeigt. Jede einzelne Kategorie kann verändert, die Suchanfrage oder die Unterkategorien angepasst, Titel und Untertitel verändert werden *[Kategorie bearbeiten]*.

Löscht ein User eine seiner Kategorien, muss sichergestellt werden, dass, falls zu dieser Kategorie eine Diashow generiert wurde, diese dann ebenfalls gelöscht wird *[Diashow löschen]*, mit all den dadurch notw. endigen Folgeaktionen, wie z. B. das Löschen der entsprechenden Einladungen *[Einladung löschen]*. Es wird nur die Kategorie gelöscht, die Bilder dieser Kategorie bleiben erhalten!

2.3.8 Parameter der Diashow individualisieren

In der zweiten Phase der Realisation steht jedem Betrachter einer Diashow eine Navigationsleiste zur Verfügung, in der die Diashow u. a. zu stoppen und zu starten ist. Weiter kann das Zeitintervall zum nächsten Bild verändert und die Größe der Darstellung der Bilder auf dem Bildschirm stufenweise erhöht werden, je nach dem, welche maximale Auflösung der User bestimmt hat. Dies soll garantieren, dass nur Bilder mit autorisierter Qualität ausgegeben werden. Sobald diese Parameter verändert wurden, werden sie automatisch auf der jeweiligen

angemeldeten Person⁵² abgelegt, ohne dass der Benutzer hierfür einen extra Schalter betätigen muss [*Diashowparameter individualisieren*].

2.3.9 Massenmutationen von Suchbegriffen

In der zweiten Phase kann der User einer von ihm individuell zusammengestellten Gruppe von Bildern, z. B. dem Resultat einer Suchabfrage, neue Suchbegriffe zuordnen.

Hierzu muss er erst eine Suchabfrage starten oder eine seiner bereits gespeicherten Suchabfragen öffnen. Dem User wird ein Button „Suchbegriffe editieren“ angeboten. Nach Klicken des Buttons gelangt der User auf eine neue Seite, die ihm alle Schlüsselwörter der zuvor zusammengestellten Bildermenge anzeigt.

Die nach Häufigkeit sortierte Liste enthält den Suchbegriff, die Anzahl der Verwendung in dieser Bildermenge, die Anzahl der Verwendung in seinem ganzen Archivbereich und jeweils einen Schalter, mit dem der User diesen Suchbegriff auf alle Bilder in der zuvor ausgewählten Menge übertragen kann.

Weiter steht dem User separat ein Textfeld zur Verfügung, in dem alle Suchbegriffe durch Kommata separiert aufgeführt sind, die bereits allen Bildern zugeordnet sind. Hier kann der User weitere Begriffe angeben und diese mit Hilfe des Buttons „speichern“ allen Bildern übertragen.

Auf diese Weise können aus der Bildermenge auch Suchbegriffe gelöscht werden. Ist der Suchbegriff gleichzeitig Suchparameter, so erscheint demnach das Bild anschließend nicht mehr in der Bildermenge.

2.3.10 Verwalten von Kontakten

Jeder User kann seine eigenen Daten im Kontakt „_eigene Daten“ einsehen und verwalten. Dieser Kontakt wird für jeden User vom System angelegt und kann nicht gelöscht werden.

⁵² Der registrierte User kann durch die Sessionparameter erkannt werden. Auch der Besucher kann durch den Zugangscode identifiziert werden, so können auch für ihn die Diashowparameter abgespeichert werden.

Zudem kann er beliebig viele weitere Kontakte mit den Detaildaten (Daten Vorname, Name, E-Mail-Adresse und Postadresse) einpflegen, um diese zu Diashows einzuladen.

Alle nötigen Aktionen werden von dem Funktionsteil *[Kontakte verwalten]* realisiert, der in der Funktionsübersicht mit violetter Farbe dargestellt ist.

Wird ein Kontakt gelöscht *[Kontakt löschen]* beinhaltet das auch die nötigen Folgeaktionen, z. B. das Löschen aller entsprechender Einladungen *[Einladung löschen]*.

2.3.11 Einladung von Besuchern

Alle Funktionen rund um den Bereich „Einladung“ sind hellblau-gelb gekennzeichnet.

Dem User steht eine Liste aller erstellten Diashows zur Verfügung. Veröffentlichte Diashows werden mit einer Weltkugel gekennzeichnet. Bei unveröffentlichten Diashows ist dieses Symbol grau.

Einladung erstellen

Zum Einladen wählt er dieses Symbol und gelangt auf eine Maske, um die Einladungsparameter festzulegen.

Einladung an	Nachricht	erstellt	aktualisiert	Aktionen
Yvonne Gerresheim	Im Zoo ist...	28.11.2005 21:37:29		aktualisieren, löschen
Kerstin Weber	wäre schön...	28.11.2005 21:38:35		aktualisieren, löschen
Ursula Weber	junge Bäre...	28.11.2005 21:39:01		aktualisieren, löschen

Thomas Eckermann ▾

neu

Abbildung 4 Maske zum Erfassen der Einladungsparameter
Quelle: eigene Darstellung

Nach dem Senden werden Parameter in der Tabelle „einladung“ abgelegt. Wurden mehrere Personen berücksichtigt, so wird für jeden Kontakt separat eine Einladung angelegt, der Zeitstempel bleibt leer. Weiter muss nun ein Zugangs-

code angelegt werden, welcher im Abschnitt 2.4.4 näher beschrieben ist *[Einladung erstellen]*.

Senden von Einladungen

Nach dem Senden des oben abgebildeten Formulars und des anschließenden Datenbankinputs wird eine E-Mail generiert. In der E-Mail sind die individuelle Nachricht des Users an den Besucher, eine Kurzanleitung für den Besucher, ein Link zum Fotoportal und die Zugangsdaten⁵³ enthalten.

Im Anschluss wird die Abarbeitung der anstehenden Einladungen angestoßen, um eine zeitnahe Besucherinformation zu gewährleisten *[Einladung senden]*.

Konnte diese Einladung erfolgreich gesendet werden, wird der Zeitstempel in der Tabelle der Einladungen auf diesem Datensatz ergänzt. Gleichzeitig werden die Schlüssel aller in der betroffenen Kategorie befindlichen Bilder erfasst und abgelegt. Die Ablage wird so formatiert, dass sie später direkt in die SQL-Abfrage („SELECT >>alle_aktuellen_Bilderschlüssel WHERE NOT IN >>alte_Liste“) eingefügt werden kann, z. B. als kommaseparierter String.

Aktualisierung der Einladung

In der zweiten Phase wird täglich durch einen Cronjob⁵⁴ geprüft, ob zur verlinkten Diashow Bilder hinzugekommen sind. Ist dies der Fall und der Besucher hat die Diashow bereits mindestens einmal angesehen, so wird eine neue Nachricht generiert und der Wert des Zeitstempels in der Tabelle gelöscht, um zu bewirken, dass über diese Einladung erneut informiert wird. Um die neu hinzugekommenen Bilder herauszufinden, reicht es, das Delta der aktuellen Schlüssel gegen die

⁵³ Wie diese aussehen sollen wird im Abschnitt 2.4.4 erläutert.

⁵⁴ Diese sind vom Webserver bereitgestellte zeitgesteuerte Tasks, an denen bestimmte Scripts zeitgesteuert ausgeführt werden können. Dieser Anstoß kann je nach Einstellung einmalig oder wiederkehrend (z. B. alle Stunde oder jeden ersten Montag im Monat) sein.

Der Webserver bietet in diesem Fall stündliche und monatliche Zeitpunkte an, zu denen ein selbst definiertes Script gestartet werden kann.

Der Ursprung des Namens „Cron“ ist wohl auf Unix-artige Betriebssysteme zurückzuführen (vgl. Definition in Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Cronjob>)

zuletzt ermittelten Bilderschlüssel zu bilden *[Einladung Aktualisieren prüfen]*.

Versandgarantie

Ein stündlicher Cronjob prüft, ob es Einladungsdatensätze gibt, welche keinen Zeitstempel haben. Für jeden gefundenen Datensatz wird der Versand angestoßen *[Einladung senden]*. Hierdurch wird gewährleistet, dass zum einen regelmäßig die Aktualisierungen versendet werden, zum anderen alle E-Mails generiert werden, auch wenn der Service auf dem Rechner, der für das Versenden der E-Mails zuständig ist, einen Unterbruch hatte.

Besucher betritt Diashow

Nach Erhalt der Einladungs-E-Mail hat der Besucher zwei Möglichkeiten das System zu betreten. Zum einen durch den Link, der auf die zugehörige und sofort startende Diashow zeigt oder durch manuelle Eingabe des Zugangscode.

Auf der Startseite des Fotoportals muss jedem Benutzer ein Formular angeboten werden, in dem er seinen Zugangscode eingeben kann. Ist dieser als Einladungskennung vorhanden, startet wieder die zugehörige Diashow.

In der zweiten Phase muss zu diesem Zeitpunkt eine Aktualisierung des Zeitstempels „Benutzer-Login“ erfolgen, der anzeigt, wann das letzte Besuchslgoin war. Nur so kann entschieden werden, ob eine Aktualisierung der Einladung nötig ist, wenn in der Zwischenzeit neue Bilder in der Kategorie zugeordnet wurden.

2.4 Lösungen für gegensätzliche Anforderungen

Einige der Anforderungen lassen sich schwer verbinden. In den folgenden Abschnitten sollen einige Probleme näher untersucht werden. Ziel ist es, die Gegensätzlichkeiten zu erläutern und eine Lösung für die Realisation zu finden.

2.4.1 Schnelligkeit kontra Archivierung auf einem Webserver

Zum einen sollen die Bilder auf einem Webserver archiviert werden, zum anderen wünscht man sich eine schnell arbeitende Lösung.

Aus den Voraussetzungen ist klar, dass Benutzer des Fotoportals, die als User am System arbeiten, über einen DSL-Anschluss verfügen sollten. Das Blättern zwischen den einzelnen HTML-Seiten geht also schnell und auch die sehr gute Darstellung von Diashows ist durch den schnellen Anschluss an das Internet gewährleistet. Die einmal auf den Webserver übertragenen Daten können also genau so schnell verarbeitet werden, als wären diese auf dem eigenen PC.

Benutzer, welche als Besucher am System angemeldet sind, die auch oft nur über ein analoges Modem verfügen, können ab der zweiten Phase der Realisierung die Parameter der Diashow so verändern, dass diese auch ihnen so angezeigt wird, dass sie die Diashow am eigenen PC genießen können.⁵⁵

Auch der Transfer von Bildern vom Webserver wieder zurück auf den PC ist eine schnelle Angelegenheit, was jedoch in umgekehrter Richtung nicht zutrifft.

Bilder vom PC auf den Webserver zu tragen dauert bei einigen Arten von DSL-Anschlüssen länger, weil die Datensenderate sehr gering ist. Wenn das Fotoportal nur selten genutzt wird, stellt es dennoch kein großes Hindernis dar, gelegentlich mehrere Stunden einen Transfer vorzunehmen, da der Rechner dank DSL oft unbegrenzt mit dem Internet verbunden sein kann. Nutzt man die Dienste des Fotoportals regelmäßig, so lohnt sich die Erweiterung auf einen qualitativ höheren DSL-Anschluss, der über eine höhere Upload-Rate verfügt.⁵⁶

⁵⁵ In der zuvor erstellten Projektarbeit wurde dieses Thema im Abschnitt 1.2.5 „Personalisierbare Diashow“ behandelt. Eine Tabelle zeigt die möglichen Wartezeiten für die Bildübertragung und liefert erste Empfehlungen zur Einstellung der Parameter.

⁵⁶ In der Regel wird bei den jeweiligen DSL-Anschlüssen zwischen der maximal möglichen Übertragungsrate aus dem Internet (Download) und der Datenrate vom PC ins Internet (Upload) unterschieden. Die Download-Rate ist dabei um ein vielfaches größer, z. B. 6 Mbit/s.

Der schweizerische Internetprovider „Bluewin“ bietet beispielsweise Angebote von 50 bis 200 Kbit/s (Upload) an. (Aktuelles Angebot einzusehen unter:

http://www.adsl.bluewin.ch/de/02_adsl.php?PHPSESSID=250bb8e5ac325bd75b0312983cb2c8db&c=index&a=mehr+infos)

Der in Deutschland aktive Anbieter „Arcor“ bietet seinen Kunden sogar eine Rate von bis zu 512 Kbit/s an: <http://www.arcor.de/privat/dsl/extras/index.jsp>

2.4.2 Direkte Rückmeldung kontra Asynchrone Verarbeitung - Schnelligkeit durch Systemprozesse im Hintergrund

Die Datenverarbeitung von Bildern bleibt, egal ob auf dem eigenen PC oder auf einem Webserver, eine rechenaufwendige Angelegenheit. Fotos haben, selbst in kleinerer Auflösung, mindestens 1 MB, welche ebensoviel Traffic auf dem Server beim Einlagern in die Datenbank oder beim Auslesen aus dieser erzeugen.

Ein Augenmerk wird hier auf das Einstellen neuer Bilder gelegt. Diese Tätigkeit wird zwar pro Bild nur ein einziges Mal durchgeführt. Da es sich in der Regel aber immer um eine Reihe von Bildern handelt, ist dies sehr zeitaufwändig. Hinzu kommt, dass das Einstellen vom Benutzer ausgelöst wird, welcher bei einem „chronologischen“ Ablauf vor der vollständigen Abarbeitung des Scripts keine Rückmeldung über den Browser erhält. Durch die lange Verarbeitungsdauer könnte ggf. „Timeout“ gemeldet werden. Eventuell würde das Script gar vom Betreiber des Servers abgebrochen, weil es die zulässige maximale Ausführungszeit überschreitet.

Der User müsste in allen Fällen seine Arbeit unterbrechen.

Ziel ist es also, solche Arbeiten vom System im Hintergrund ablaufen zu lassen, parallel zu den Benutzeraktivitäten. Trotzdem werden sie zeitnah zum Befehl des Benutzers ausgeführt.

Beispielhafter Ablauf aus Benutzersicht

Der Benutzer hat ein Paket mit einer Anzahl von 20 Bildern auf den Server geladen. Er ist angemeldet und entscheidet nun, dass er dieses Paket einstellen möchte. Hierzu wählt er dieses Paket aus und gibt die Suchbegriffe ein. Hat er alle weiteren Parameter erfasst oder angepasst, klickt er auf den Schalter „speichern“. Der Benutzer erhält eine Rückmeldung, die ihm vermittelt, dass sein Befehl ausgeführt wird und dass er eine Information erhalten wird, sobald dieser Vorgang abgeschlossen ist.

Nach einiger Zeit sieht er dieses Paket im Bereich der eingestellten Pakete, ein Symbol zeigt ihm, dass der Vorgang noch nicht vollständig abgeschlossen ist. Weiter kann er erkennen, wie viele Bilder schon abgearbeitet wurden. Die letzte Information vermittelt ihm ein Gefühl, wie lange dieser Vorgang noch benötigt, die

steigende Zahl der eingestellten Bilder zeigt ihm, dass das System arbeitet. Es vermittelt ihm, dass „alles OK“ ist.

Wichtig ist, dass der User während dieser Systemaktivität parallel andere Aktivitäten in seinem Account ausführen kann, z. B. Bildern Schlüsselwörter zuteilen, Kontakte erfassen, neue Pakete aufladen, selbst den Befehl geben weitere Pakete einzustellen. Wenn der Benutzer die Internetseite verlässt, müssen die Systemaktivitäten weiter ausgeführt werden. Ist das Einstellen komplett abgeschlossen, so erhält der Benutzer eine Information am Bildschirm, sofern er noch online sein sollte, andernfalls wird ihm eine E-Mail zugestellt.

Aktivitäten, welche im Hintergrund ausgeführt werden müssen

Die Bilder des Pakets liegen entzippt in einem Verzeichnis, dies wurde bereits nach dem erfolgreichen Transfer auf den Server veranlasst. Der Benutzer hat die Parameter für das Paket angegeben, ebenso die Schlüsselwörter, die jedem Bild zugeordnet werden müssen. Es muss ein neues Paket mit den angegebenen Parametern in der Datenbank angelegt werden. Weiter müssen alle Schlüsselwörter erfasst werden. Für die bekannten Schlüsselwörter muss die ID gesucht, für die neuen eine neue ID angelegt werden. Diese Aktionen benötigen sehr geringe Rechnerzeit, daher können diese Aktionen sofort ausgeführt werden.

Jedes einzelne Bild, welches bisher nur als Datei im Verzeichnissystem liegt, muss nun in der Datenbank abgelegt und im Verzeichnis gelöscht werden. Anschließend müssen noch zu jedem Bild die Schlüsselwörter in der zugehörigen Tabelle erfasst werden. Da Bilder in der Regel aus einer sehr großen Datenmenge bestehen, dauert dieser Vorgang zu lange, um diesen sofort für alle Bilder auszuführen.

Diese Aktionen müssen gepuffert im Hintergrund ausgeführt werden.

In der Tabelle „aktivitaeten“ werden diese geplanten Befehle abgelegt. Es wird erfasst, welches Verzeichnis eingestellt werden soll, welche ID dieses Paket in der Datenbank erhalten hat und zudem welche Schlüsselwörter alle in diesem Paket enthaltenen Bilder erhalten sollen. Darum werden die Schlüssel der Suchbegriffe ebenfalls als Parameter in dieser Tabelle eingelagert.

Wichtig ist, dass die Aktion jeweils von nur einer einzigen Hintergrundaktivität ausgeführt werden darf, um zu verhindern, dass Bilder doppelt in der Datenbank archiviert werden und um den Server nicht zu überlasten. Darum erhält jeder Datensatz in der Tabelle „aktivitaeten“ eine BearbeitungsID und eine Bearbeitungszeit.

Je nach dem, wie lange ein Script auf dem Server laufen darf (Standardmäßig sind hier oft nur 30 Sekunden zugelassen), kann eine solche Aktivität ein oder mehrere Bilder des Paketes abarbeiten. Hat der Hintergrundprozess seine geplante Anzahl der Bilder abgearbeitet, so gibt er die Aktivität in der Tabelle wieder frei, damit der nächste Prozess diese weiterführen kann. Ist das gesamte Verzeichnis abgearbeitet, so wird die Aktivität gelöscht.

Eine Hintergrundaktivität wird bei jedem Benutzerzugriff gestartet, wenn noch keine aktiv ist. Dies garantiert, dass permanent Aktivitäten abgearbeitet werden. Großer Nachteil ist hierbei jedoch, dass zur gleichen Zeit die Benutzer- und Hintergrundaktivitäten das Rechnersystem belasten. Aus diesem Grund muss vor dem Starten einer solchen Aktivität zuerst geprüft werden, ob auf dem System genügend Ressourcen zur Verfügung stehen. Da der Bereich Performance erst in einer späteren Phase untersucht wird, bleibt dieser Punkt derzeit außer Acht, wird aber aus Gründen der Vollständigkeit hier aufgeführt.

Arbeitet kein Benutzer auf dem System, soll diese Zeit genutzt werden, verstärkt solche Aktivitäten auszuführen. Hierzu werden Cronjobs angelegt, welche zu jeder vollen Stunde eine große Anzahl der geplanten Aktivitäten abarbeiten.

Ablauf der Initialisierung eines Hintergrundprozesses

Ein Benutzer fordert über seinen Client eine Seite an. Der Webserver bereitet diese Seite auf. Am Ende des Scripts wird der erstellte HTML-Inhalt an den Client gesendet und ein Script parallel gestartet, welches die Aktivitäten abarbeitet. Dadurch bekommt der Benutzer sofort die angeforderte Seite geliefert und muss nicht auf das Ende des parallelen Scripts warten. In PHP z. B. steht hier die Funktion `ignore_user_abort(1)` zur Verfügung um zu garantieren, dass das Script bis zum Ende läuft, auch wenn der Benutzer in der Zwischenzeit die Internetseite verlassen hat oder auf dem Client die Verbindung per „Stop“ in seinem Internetbrowser unterbrochen hat.

Zu Beginn der Hintergrundaktivität wird geprüft, ob derzeit wirklich noch keine Aktivität aktiv ist. In dem Fall wird eine UID⁵⁷ erzeugt. Mit dieser UID wird eine zur Zeit nicht bearbeitete Aktivität in der Datenbank aktualisiert, die im Anschluss wieder abgefragt wird. Konnte eine Aktivität identifiziert werden, so wird diese abgearbeitet. Nach erfolgreicher Arbeit wird diese UID auf dem betroffenen Datensatz wieder gelöscht.

2.4.3 Aktuelle und trotzdem schnelle Suche

Aufgrund der Vielzahl der Bilder und damit auch der Vielzahl der Suchbegriffe sowie der Verzweigung der Kategorien ist mit einer großen Datenmenge zu rechnen, in der beliebig verzweigt gesucht werden kann. Die Suchbegriffe selbst werden sich nicht ändern. Hin und wieder werden Neue dazukommen, Löschungen einzelner Suchbegriffe ist sicherlich auch möglich. Die Abfrage der Suchbegriffe wird um ein Vielfaches die Datenmanipulation übersteigen. Die vorhandenen Suchbegriffe können also fast statisch angesehen werden. Indexierung und Volltextsuche sind notwendig, ebenso die Überlegung, ob Suchbegriffe in ausgelagerten Tabellen vorgruppiert werden sollten.

2.4.4 Unkomplizierter Zugriff für Besucher kontra Sicherheit

Art der Authentifizierung

In der Regel authentifiziert sich ein Benutzer mit Hilfe eines Benutzernamens und eines Passwortes an einem System. Dieses setzt voraus, dass sich der Benutzer zuvor registriert hat und diese Daten sich dann auch merkt.

⁵⁷ Eine UID ist eine eindeutige Kennzeichnung.

Die Kombination aus Benutzername und Passwort stellt heute eine anerkannte und ausreichende Sicherung dar.⁵⁸

Bei einer Einladung handelt es sich in der Regel um eine Zutrittsberechtigung, welche nur ein einziges Mal gebraucht wird. Zudem darf nicht vorausgesetzt werden, dass sich der Besucher zuvor am System registriert hat und so einen Benutzernamen erhalten und sich ein persönliches Passwort erstellt hat. Demnach müsste also schon bei Erstellung der Einladung ein Passwort automatisch generiert werden, was damit kein persönliches Passwort mehr wäre, sondern eben ein automatisiert Vergebenes. Dies wird zwar auch bei anderen Systemen so gehandhabt, jedoch wird hier der Benutzer beim ersten Login aufgefordert, sein Passwort zu individualisieren, was hier durch die zu erwartende einmalige Benutzung des Zugriffs nicht realisierbar ist.

Demnach muss hier eine einfachere Variante benutzt werden, wie es bereits bei E-Card-Systemen Verwendung findet. Hier erhält der Postkartenempfänger auch eine E-Mail mit einem Link. In diesem Link wird ein Zugangscode mitgegeben, mit dem die Zutrittsrechte bestimmt werden können.

Beim Anlegen einer Einladung in der Datenbank muss also gleichzeitig ein Zugangscode erzeugt werden, welche nach Außen den eindeutigen Schlüssel zu dieser Einladung herstellt.

Da leider nicht alle Mailprogramme einen Link unterstützen, muss in der Einladung neben dem individuellen Text auch eine Kurzanleitung enthalten sein, wie das System generell zu betreten ist und wo der mitgelieferte Zugangscode einzutragen ist.

⁵⁸ Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik hat die Empfehlungen „Regelung des Passwortgebrauchs“ veröffentlicht, in der auch Regeln zur Passwortvergabe aufgezählt sind. So soll ein Passwort mindestens 8 Zeichen lang sein und mindestens ein Zeichen, eine Ziffer oder ein Sonderzeichen enthalten. Weiters sollte das Passwort keine Teile persönlicher Daten, wie Name, Vorname oder das Kfz-Kennzeichen enthalten. Die vollständige Empfehlung ist unter <http://www.bsi.bund.de/gshb/deutsch/m/m02011.html> abrufbar.

Es gibt diverse Algorithmen mit denen versucht wird Passwörter zu knacken. Wurden alle in der Empfehlung ausgesprochenen Punkte berücksichtigt, bleibt dem Angreifer lediglich das "Brute-Force"-Verfahren übrig, hierbei probiert er alle möglichen Kombinationen. Darum ist es besonders wichtig, längere Passwörter mit Sonderzeichen zu verwenden und den Account nach mehreren Fehlversuchen zu sperren.

Wie sollte dieser Zugangscode aussehen?

Eine fortlaufende Identifikation fällt aus, auch wenn diese z. B. per md5⁵⁹ verschlüsselt werden kann. Eine Zufallszahl, bzw. eine zufällig zusammengesetzte Zeichenkette, wäre ideal, hier muss jedoch geprüft werden, ob diese nicht bereits für eine andere Einladung verwendet wird. Je länger eine solche Kombination ist, um so besser ist diese vor unberechtigtem „Austesten“ geschützt. Allerdings stellt eine längere Zeichenkette auch eine größere Hürde für den Benutzer dar, wenn er diese manuell eingeben muss, denn der Besucher muss sich in diesem Fall den Code für eine gewisse Zeit merken, um ihn auf der Internetseite manuell eingeben zu können.⁶⁰

Eine Kombination aus Buchstaben und Zahlen bietet eine höhere Eutrophie. Hier muss darauf geachtet werden, dass die verwendeten Zeichen eindeutig zu erkennen sind, so ist z. B. der Kleinbuchstabe von „L“, also „l“, in vielen Schriften genau so dargestellt wie die Ziffer 1. Weiter ist die Ziffer 0 von einem großem Buchstaben O kaum zu unterscheiden. Um diese Verwechslungsgefahr zu vermeiden, sollten alle Buchstaben durch Grossbuchstaben dargestellt werden und sowohl die Ziffer 0 als auch die Buchstaben I, J, O, Q und alle Umlaute nicht verwendet werden.

So sind es 9 Ziffern (1-9) und 22 Buchstaben⁶¹, welche als Zeichen verwendet werden können. Bei einer einstelligen Zeichenkette gibt es 31 Kombinationen, bei

⁵⁹ MD5 ist ein 128-bit-Hash-Einwegverfahren zur Errechnung einer eindeutigen Prüfsumme aus einem beliebig langem Eingangswert. Vom erzeugtem Hashwert kann nicht auf den Eingangswert geschlossen werden, aber durch eigene mit MD5 verschlüsselte fortlaufender Zahlen ist dieses für geübte Personen einfach zu vergleichen.

⁶⁰ Beim Einfügen in das Gedächtnis wird zwischen Kurzzeit- und Langzeitspeicher unterschieden. Um die Bestandteile des Code aufzunehmen, spricht Heinecke von der Kapazitätseinheit „Chunks“, einer sinntragenden Einheit, z. B. Buchstaben, Abkürzungen, Wörter oder größere begriffliche Einheiten. ([Hein00], Seite 63)

Werden z. B. visuelle Reize erkannt und verarbeitet, so können diese in das Arbeits- oder Kurzzeitgedächtnis aufgenommen werden. Heinecke beruft sich dabei auf Miller, der zur Erkenntnis gelangt ist, dass etwa 7 Chunks für etwa 15 bis 30 Sekunden gespeichert werden können. Er fügt dem jedoch hinzu, dass nach heutiger Erkenntnis diese Zahl eher noch kleiner angenommen werden muss. ([Hein00], Seite 64)

⁶¹ Diese wären A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, M, N, P, R, S, T, U, V, W, X, Y und Z.

einer 9-stelligen Zeichenkette 26'439'622'160'671 Kombinationen.⁶² Wenn nun diese Zeichenkette optisch gegliedert ist, so ist es auch für Benutzer, welche keinen Link in ihrem E-Mailprogramm nutzen können, einfach sich zu berechtigen.

Beispiel eines Zugangscodes mit einer Länge von 9 Zeichen: AW8 9N1 SKU

Für den Besucher wird ein Formular bereitgestellt, welche das Eintragen der Zeichenkette einfach macht.



Abbildung 5 Maske zum Identifizieren der Einladung eines Besuchers
Quelle: eigene Darstellung

⁶² Die Anzahl der Kombinationen berechnet sich aus der Anzahl der Zeichen in der Zeichenkette hoch der Zahl der möglichen Zeichen. Daraus ergeben sich in diesem Fall 9^{31} Kombinationen.

3 Realisation

Die Realisation erfolgt im „evolutionären Vorgehen“. Im Gegensatz zum konstruktivistischen Vorgehen sind die einzelnen Phasen wiederholbar. So können die Anforderungen in kleineren Schritten nacheinander realisiert werden. Nach jedem Durchgang steht ein einsatzfähiges Produkt dem Benutzer zur Verfügung. Zudem können die im anstehenden Release umzusetzenden Anforderungen in der jeweiligen Phase konkretisiert werden. Die gewonnenen Kenntnisse aus den vorangegangenen Durchläufen sowie die durch die Umwelt beeinflussten veränderten Wünsche an das Produkt können so in jedem Durchlauf eingebracht werden.⁶³

Zu Beginn wurden zahlreiche Anforderungen aufgenommen. Diese sind in Grund- und erweiterte Funktionen unterteilt.

In der vorliegenden Arbeit werden 2 Phasen umgesetzt. In der ersten Phase werden alle Grundanforderungen realisiert. In der zweiten Phase werden die hauptsächlich erweiterten Funktionen realisiert.

Nach Abschluss dieser Diplomarbeit ist eine Analyse geplant, die die Verbesserungsmöglichkeiten z. B. im Bereich der Performance und der Benutzeroberfläche aufzeigt, welche in der dritten Phase umgesetzt werden. Im weiteren ist der Ausbau des Projektes geplant, um das Fotoportal zur kommerziellen Nutzung freizugeben. Hierzu werden in einer vierten Phase die restlichen geplanten erweiterten Funktionen realisiert.

3.1 Wahl der Werkzeuge zur Softwareerstellung

Zur Erstellung der Software „Fotoportal“ bilden PHP und MySQL ein perfektes Duo. Ihr gemeinsamer Einsatz ist erprobt und zeigt im WWW die Vielzahl der möglichen Einsatzgebiete.

⁶³ [Jenn01], Seite 220 ff.

3.1.1 Programmiersprache

Im Bereich Webentwicklung gibt es diverse Programmiersprachen, z. B. PHP, ColdFusion, Java und ASP, um hier nur einige zu nennen. Alle diese verfügen über diverse Vor- und Nachteile. Manche setzen einen bestimmten Webserver voraus, andere haben verbesserte Schnittstellen zu bestimmten Datenbanken oder es gibt diverse frei verfügbare Bibliotheken zu erweiterten Funktionen, wie etwa der Bildbearbeitung.

Ein weiterer wichtiger Punkt bei der Wahl der zum Einsatz kommenden Sprache ist die Einsetzbarkeit. Heute gibt es unzählige Hostinganbieter⁶⁴. Diese bieten festgelegte Konfigurationen, auf der die eine oder andere Skriptsprache ausführbar ist. Der größte Teil der Anbieter lässt PHP zur Ausführung zu.⁶⁵

Die Programmiersprache ist zudem frei verfügbar⁶⁶ und es liegen diverse Bibliotheken zu den unterschiedlichsten Problemlösungen vor, wie z. B. „gd“ zur Bildbearbeitung, „exif“ zur Verwendung von Exif-Daten oder „ming“ um Flashfilme zu generieren.⁶⁷

⁶⁴ NetScout listet nach eigenen Angaben mehr als 2000 Firmen, welche ihre Dienstleistungen in Deutschland verkaufen. Vgl. <http://www.webhostlist.de/host/info/impressum.php3>

Ein anderer Dienstleister von Hostingvergleichen, die Firma touchDesign, listet 2170 Anbieter. Der jeweils aktuelle Stand ist unter der Adresse http://www.homepage-kosten.de/hpk_HosterVerzeichnis.html am Ende der Liste einsehbar.

⁶⁵ Auf ca. 45% aller Apache-Servern ist das PHP-Modul installiert. Jeweils aktuelle Zahlen liefert „securityspace.com“ in seiner im Internet monatlich veröffentlichten Statistik. Zahlen vom Monat September 2005 sind unter der URL http://www.securityspace.com/s_survey/data/man.200509/apachemods.html?mod=UEhQ einzusehen. Unter der Adresse http://www.securityspace.com/s_survey/data/200509/de/index.html ist eine weitere Statistik veröffentlicht, die zeigt, dass derzeit ca. 92% aller DE-Domains auf einem Server mit Apache laufen.

⁶⁶ „PHP ist [...] eine weitverbreitete Open Source Skriptsprache speziell für Webentwicklungen.“ Dies ist in der Deutschen Übersetzung des „PHP Handbuchs“ zu lesen. <http://php.benscom.com/manual/de/preface.php>

⁶⁷ Ming ist eine Open Source (LGPL) Bibliothek, mit deren Hilfe man SWF-Dateien ("Flash") erzeugen kann. Vgl. <http://php.benscom.com/manual/de/ref.ming.php>

Die Bibliothek ist in der aktuellen Version von PHP eingebunden. Um es zu nutzen ist lediglich die Aktivierung in der PHP.ini-Datei nötig.

Auf die Bibliotheken „GD2“ und „Exif“ wird in einem späteren Abschnitt eingegangen.

3.1.2 Datenbanksystem

Auch hier gilt: Es gibt unendlich viele Möglichkeiten⁶⁸, z. B. DB2, Oracle, Microsoft SQL Server, MySQL, SQLite. PHP verfügt über zahlreiche Schnittstellen zu den verschiedensten Datenbanken.⁶⁹

Zur Realisation dieses Projektes wird MySQL verwendet. MySQL ist nicht nur frei verfügbar, sondern bietet in der neuesten Version auch zahlreiche Funktionen, die sonst oft nur von großen, kommerziellen Datenbanksystemen angeboten werden. In dieser Version wurde die Stabilität verbessert, zudem gibt es neue Tabellenformate, die für jeweils einen bestimmten Einsatz ausgerichtet sind.

Die von der schwedischen Firma „MySQL AB“ entwickelte Datenbank ist auf verschiedenen Plattformen installierbar, so dass sie einfach neben einem Apache-Webserver auf einem „normalen Windows-BüroRechner“ installiert werden kann.

Ein weiterer Vorteil ist sicher auch der Grundlegendste: die Einsetzbarkeit. MySQL läuft in der Regel bei allen Hostinganbietern, welche auch PHP offerieren.

Lizenz

Die MySQL-Software steht unter einer Doppellizenz. Zum einen ist die Software frei im Sinne der GNU GENERAL PUBLIC LICENSE⁷⁰ zu verwenden, gleichzeitig kann aber auch eine kommerzielle Lizenz erworben werden, um nicht an die Restriktionen der GPL gebunden zu sein.⁷¹

⁶⁸ Kannengiesser fasst den Beginn von SQL wie folgt zusammen: „Die Ursprünge von SQL basieren auf Grundlagen, die von Dr. E.F. Codd in seinem Buch A Relational Model of Large Shared Data Banks, 1970 veröffentlicht wurden. Später wurde dieses Konzept von IMB als Structured English Query Language (SEQUEL) übernommen, aus dem sich SQL entwickelt hat.“ Quelle: [Kann04], Seite 17

⁶⁹ Hier die Funktionsreferenz in deutscher Übersetzung:
<http://php.benscom.com/manual/de/funcref.php>

⁷⁰ <http://www.gnu.org/licenses>

⁷¹ Vgl. Kapitel 1 des Referenzhandbuches.
<http://dev.mysql.com/doc/refman/4.0/de/introduction.html>

Tabellentypen

MySQL ist ein offenes Datenbanksystem. Dritten Anbietern bietet es die Möglichkeit eigene Tabellenformate zu entwickeln. Dies hat den Vorteil, dass bestimmte Einsatzbereiche speziell unterstützt werden können. Vor der Entscheidung, welcher Tabellentyp eingesetzt werden soll, müssen zuerst die jeweiligen Eigenschaften studiert werden. Jede der weiterführenden Tabellentypen hat Vor- und Nachteile.

Standardmäßig wird das Format MyISAM genutzt, welches für fast alle Einsatzbereiche ohne weiteres verwendet werden kann. Bei MyISAM handelt es sich um eine Anpassung des ISAM-Typs⁷² für MySQL.⁷³

MERGE bezeichnet einen Tabellentyp, der mehrere gleichartige MyISAM-Tabellen zusammenfasst. Interessant wird dieser bei der Speicherung von Logdaten. MERGE ist seit der Version 3.23.25 verfügbar.⁷⁴

InnoDB⁷⁵ und BerkleyDB(BDB)⁷⁶ sind transaktionsfähige⁷⁷ Tabellenformate von Dritten Anbietern. Jedes dieser Formate hat spezielle Vorteile, welche sich jedoch zulasten anderer Eigenschaften auswirken, die in dem Format MyISAM Standard sind. Ein großer Vorteil der InnoDB ist hier die Größe der Tabelle. Diese erweitert sich ohne Beschränkung auf die Größenbegrenzung des Dateisystems⁷⁸. Zudem

⁷² „Die ISAM-Speicherstruktur war historisch gesehen die erste Speicherstruktur, die einen effizienten Lesezugriff erlaubte. [...] Grundlegend ist [...] der Index.“ „Die Daten werden über die Indexspalte(n) aufsteigend sortiert. Aus jedem Block wird der größte Schlüsselwert als Repräsentant vermerkt und in einer gesonderten Tabelle abgelegt. Der Index ordnet jeden Block in ein Intervall der möglichen Schlüsselwerte zu.“ [Faes00], Seite 13.

⁷³ Vgl. [Kann04], Seite 114

⁷⁴ Vgl. [Kann04], Seite 116

⁷⁵ <http://www.innodb.com/howtouse.php>

⁷⁶ Das Datenbankformat ist ein Projekt von <http://www.sleepycat.com>.

⁷⁷ Transaktionsfähig ist ein System, wenn es erlaubt eine Einheit von Datenbankzugriffen zusammenzufassen. Können z. B. Teile der Befehle nicht ausgeführt werden (Abbruch durch einen User, Programmierfehler, Technische Probleme), so werden alle enthaltenen Einzelanweisungen rückgängig gemacht. (Rollback).

⁷⁸ Siehe durchgeführter Versuch im Abschnitt „Verifizierung des Leistungsumfanges von InnoDB“.

ermöglicht dieser Tabellentyp auch bei großen Datenvolumen immer noch sehr gute Abfragezeiten.

Aufgrund des anderen Aufbaus der Tabellenart BDB sind jedoch z. B. Zählabfragen langsamer. Hingegen können beim Tabellentyp InnoDB maximal nur 1000 Spalten verwendet werden.⁷⁹

Weitere verbreitete Tabellentypen sind HEAP, HASH, BTREE und GEMINI⁸⁰, auf die an dieser Stelle nicht näher eingegangen wird.

MySQL bietet die Möglichkeit, jeder einzelnen Tabelle in einer Datenbank ein anderes Format zuzuweisen, darum muss nun für jede einzelne Tabelle überlegt werden, welches der vorteilhafteste Tabellentyp ist.

Datentypen zur Speicherung von Bilddaten

In MySQL kann der Datentyp BLOB⁸¹ zur Ablege von Bilddaten verwendet werden. BLOB dient zur Speicherung von Binärdaten, z. B. Fotos, Audio, Video, PDFs usw.

In MySQL unterscheidet man⁸²:

- BLOB, mit einer variablen Länge von bis zu $2^{16}-1$ Zeichen;
- TINYBLOB, mit einer variablen Länge von bis zu 255 Zeichen;
- MEDIUMBLOB, mit einer variablen Länge von bis zu $2^{24}-1$ Zeichen und
- LONGBLOB, mit einer variablen Länge von bis zu $2^{32}-1$ Zeichen.

MySQL stellt bis heute noch keine eigenen Funktionen zur Bildmanipulation bereit. Ein Sortieren des Datentyps BLOB ist jedoch ebenso möglich wie ein Vergleich. Hierdurch sind doppelt archivierbare Bilddateien findbar, auch wenn diese mit unterschiedlichen Dateinamen importiert wurden.

⁷⁹ Vgl. [Kann04], S. 113

⁸⁰ Vgl.[Kann04], Seite 112 und 122

⁸¹ Leider kennt der SQL-Standard, wie er vom American National Standards Institut (ANSI), bzw. der ISO definiert wurde, noch keine Datentypen zur Speicherung großer Datenmengen. Demnach handelt es sich bei dem verwendeten Datentyp BLOB nicht um SQL2-Standard. Vgl. [Kann04], Seite 17

⁸² [Kann04], Seite 97/98

Verifizierung des Leistungsumfanges von InnoDB

Da dieser Tabellentyp durch einen Drittanbieter bereitgestellt wurde und immer wieder darauf aufmerksam gemacht wird⁸³, dass der Leistungsumfang genau zu studieren ist, wird an dieser Stelle ein Versuch durchgeführt, der aufzeigen soll, wie dieser Tabellentyp sich beim Grenzwert 4 GB verhält.

In der Tabelle „daten“ werden der Fremdschlüssel zu den Bildinformationen und die eigentlichen Daten des Bildes abgelegt, was diese Tabelle schnell wachsen lässt.

	Feld	Typ	Attribute
<input type="checkbox"/>	<u>bild_id</u>	int(10)	UNSIGNED
<input type="checkbox"/>	daten	longblob MIME: image/jpeg	BINARY

Abbildung 6 Definition der Tabelle "daten"

Quelle: Formatierung durch phpMyAdmin

Rechnet man mit maximal ca. 2 MB pro eingestelltem Foto, so werden bei 1000 Fotos bereits ca. 2 GB beansprucht. Bei 2000 Fotos erreicht diese Tabelle eine interessante Größe, da hier die zulässige Dateigröße auf einem Windows-betriebssystem überschritten wird. Das Datenbanksystem muss eine weitere Datei für diese Tabelle anlegen. Da diese Anzahl schnell erreicht wird, wird dieser Zustand an dieser Stelle näher betrachtet.

Um Zuwachs und Namensgebung der Datenablage zu bestimmen wird festgelegt, dass InnoDB die Dateien anzulegen und wie folgt zu befüllen hat⁸⁴:

⁸³ vgl. [Kann04], Seite 113

⁸⁴ Der Versuch die Dateigröße auf 4GB (innodb_data_file_path = InnoDB_Daten_01:4G) festzulegen scheiterte mit der Meldung:

"InnoDB: Progress in MB:

100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700
1800 1900 2000 2100 2200 2300 2400 2500 2600 2700 2800 2900 3000 3100 3200
3300 3400 3500 3600 3700 3800 3900

4000051120 20:18:12 InnoDB: Error:

Write to file .\InnoDB_Daten_01 failed at offset 0 4286578688.

InnoDB: 8388608 bytes should have been written, only 0 were written.

Die Datei konnte nicht über die Größe von 3,99 GB (4.286.578.688 Bytes) beschrieben werden.

```
#INNO DB
```

```
innodb_data_file_path = ibdata1:4G;ibdata2:4G;ibdata3:4G;ibdata4:4G;
```

Abbildung 7 Parameter für den Tabellentyp InnoDB in der my.ini

Quelle: eigene Darstellung

In unserem Beispiel sind 2020 Bilder eingestellt. Diese Bilder hatten als einzelne Dateien auf dem Verzeichnissystem eine Größe von 3,82 GB (4.108.255.232 Bytes). Die durchschnittliche Zeit für eine SQL-Abfrage zum Zählen aller Bilder beträgt weniger als 0,003 Sekunden.

Die Größe der Tabelle wird im phpMyAdmin gerundet mit 3,8 GB angegeben, weiter ist angegeben: „InnoDB free: 80896 kB“, worauf eine neue Datendatei angehängen wird. InnoDB stehen nun wieder 4120576 kB zur Verfügung.

Nach dem Einstellen von 200 zusätzlichen Bildern, die zusammen 423 MB (444.270.034 Bytes) groß sind, wird die Tabellengröße gerundet nun mit 4.2 GB angegeben. Die Dauer der SQL-Abfrage beträgt weiterhin weniger als 0,003 Sekunden.

Um eine Prognose wagen zu können, wie sich diese Dauer bei der Einstellung von mehreren Tausend Bildern verhalten wird, werden in Schritten weitere Pakete eingestellt. Die Ergebnisse (durch fette Schrift ersichtlich) und weiteren Schätzungen (kursiv dargestellt) werden in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Wartezeit in Sekunden	Anzahl Bilder				
SQL-Befehle	1000	2000	4000	5000	10000
count(*)	> 0,002	> 0,003	> 0,004	> 0,005	> 0,01
SELECT bild_id, daten WHERE bild_id =	0.0818	0.0826	0,0919	0,1021	> 0,5
INSERT	12	13	9	10	> 15
DELETE	0.2023	0.0963	0.0568	0.0543	> 0,5
Tabellengröße	1,8 GB	3,8 GB	7.5 GB	9,0 GB	> 20 GB

Tabelle 6 Testergebnisse: Abfragegeschwindigkeiten bei steigender Anzahl von Bildern

Quelle: eigene Darstellung

Ergebnis

Es ist nicht zu erwarten, dass es bei der Archivierung von mehreren Tausend Bildern zu unakzeptablen Wartezeiten kommen kann.

Zu beachten ist, dass die im Beispiel ermittelten Werte keine generelle Aussagekraft haben! Zum einen hängt die Geschwindigkeit der SQL-Abfrage

stark von der Anzahl Benutzer ab, welche gleichzeitig auf dem System arbeiten, weiter natürlich von der Hardware auf der die Applikation läuft und den dort angegebenen Parametern.

3.2 Wahl der Plattform

Entwicklungsumgebung

Als Entwicklungsumgebung dient ein einfacher Bürorechner, auf dem bereits das Betriebssystem Windows 2000 installiert ist. Auf diesem Rechner wurde zusätzlich ein Paket namens „XAMPP“ installiert. Die Organisation „Apache Friends“ bringt in unregelmäßigen Abständen Installationspakete für verschiedene Plattformen heraus. Diese beinhalten bereits den Webserver „Apache“, die Scriptsprache PHP und das Datenbanksystem MySQL, sowie weitere nützliche Tools, wie einen Mailserver, einen FTP Server und ein Front-end für MySQL.

Auf diese Art und Weise ist es Entwicklern möglich einen eigenen Webserver zu benutzen, ohne sich tiefere serverspezifische Kenntnisse anzueignen.

Der verwendete Rechner besitzt einen AMD 2400 Prozessor und verfügt über 512 MB RAM.

Testumgebung

Um Entwicklungstests durchzuführen wird die Entwicklungsumgebung verwendet. Für so genannte Black-Box-Tests⁸⁵ wird in der ersten und zweiten Phase die zukünftige Produktionsumgebung verwendet. Für das Testen späterer Entwicklungsphasen muss eine separate Testumgebung eingerichtet werden. Es ist

⁸⁵ So wird in der Regel das funktionale Testen bezeichnet. Dabei hat der Tester keinerlei Informationen über den Quellcode. Anhand von Testdaten, soll überprüft werden, in welchen Fällen die spezifizierte Funktionalität nicht erfüllt wird. Vgl. [Witt04], Seite 40

Im Gegensatz dazu steht bei einem Strukturtest (White-Box-Test) dem Tester der vollständige Quellcode zur Verfügung. Anhand des vorliegenden Kontrollflussgraphs sollte nun jede Programmzeile mindestens ein mal ausgeführt werden. Vgl. [Witt04], Seite 45 ff.

Beim White-Box-Test sollten Entscheidungen und Befehle getestet werden. [Jenn01], Seite 328

geplant diese beim gleichen Anbieter der Produktionsumgebung mit dem identischen Angebot zu mieten.

Produktionsumgebung

Zu Beginn stellt sich die Frage, welche Arten des Angebots es gibt? Die bekannteste und sicherlich auch von den meisten verwendete Variante ist der so genannte WebSpace⁸⁶.

Mehr Möglichkeiten⁸⁷ bietet ein virtueller Server, da dem Mieter auf diesem mehr Rechte zugewiesen werden können. „Ein Virtueller Server (kurz vServer) ist ein Server, der sich aus Anwendersicht wie ein echter Server verhält, jedoch keinen physikalischen Host repräsentiert. Häufig residieren mehrere Virtuelle Server (Gast-Systeme) auf einem physikalischen Host“.⁸⁸ Hieraus ergeben sich aber auch neue Risiken.⁸⁹

⁸⁶ Dabei teilen sich mehrere Kunden die Ressourcen eines Servers. Die zu benutzende Software und deren Einstellungen sind in der Regel für alle Kunden gleich und nicht konfigurierbar.

⁸⁷ So können für jeden einzelnen Virtuellen Server andere Einstellungen vereinbart werden. Es kann unterschiedliche Software installiert und demnach auch deren Parameter verändert werden.

⁸⁸ http://de.wikipedia.org/wiki/Virtual_Server

⁸⁹ Da dem Kunden mehr Rechte an der Systemkonfiguration geboten werden, kann kein einheitliches Sicherheitssystem auf allen Virtuellen Servern des Anbieters eingesetzt werden. So muss der jeweilige Kunde selbst, nach seinen Wünschen, für ausreichenden Schutz sorgen.

Maximale Individualität⁹⁰ bietet ein eigener Server⁹¹, den man entweder in den eigenen Räumlichkeiten betreibt oder in den Räumen eines Betreibers unterstellt⁹². Letzteres Angebot trägt den Namen „hosted Server“.

3.3 Werkzeuge

DBDesigner

Um die Datenbank zu designen wurde in der Konzeptphase das Tool „DB-Designer“ verwendet. Dieses eignet sich nun ebenfalls, um die Feinheiten der Datenbankstruktur zu realisieren. So kann für jede Tabelle die Tabellenart ausgewählt werden, geeignete Indizes gesetzt und benannt werden, sowie speziell in MySQL verwendete Datentypen den Spalten zugewiesen werden, sofern dies notwendig ist.

Weiter kann mit diesem Tool der SQL-Code für z. B. Standardinserts generiert werden, der anschließend den Bedürfnissen einfach angepasst werden kann.

Durch die grafisch aufbereitete, optisch ansprechende Ansicht der Datenbankstruktur eignet sich dieses Tool auch für Dokumentationszwecke.

PhpMyAdmin

Um die von der Applikation abgelegten Daten zu begutachten und erstellte Abfragen vor dem Einbau in den eigentlichen Code zu testen, wird die in PHP geschriebene Software verwendet, welche eine sehr umfangreiche und leicht zu bedienende Administrationsoberfläche darstellt.

⁹⁰ Bei einem solchen Angebot hat man in der Regel volle root-Rechte und kann zudem noch die eingesetzte Hardware voll (mit-)bestimmen.

⁹¹ „Ein Dedicated Server (Dedizierter Server) ist ein Server, der nur für eine Tätigkeit abgestellt wird (dedicated service) oder nur einem Kunden zugeordnet ist (dedicated to customer).“ http://de.wikipedia.org/wiki/Dedicated_Server

Die Betonung liegt in diesem Abschnitt auf der Kundenzuordnung.

⁹² Der Betreiber sorgt dann für den ununterbrochenen Anschluss an das WWW mit einer eigenen IP-Adresse, ununterbrochener Anschluss an die Stromversorgung und die nötige Bereitschaft Hardware zu warten und zu ersetzen.

Der Anbieter hat eine oft mehrfach gesicherte Anbindung an das Daten- und Stromnetz und Servicetechniker, welche 24 Stunden für den erfolgreichen Betrieb der Hardware sorgen.

Mit Hilfe des phpMyAdmin ist es ebenfalls möglich neue Datenbanken anzulegen, Tabellen zu erstellen, Indizes zu verwalten und bestehende Strukturen zu ändern oder zu löschen. Da „DBDesigner“ als Struktur- und Dokumentationswerkzeug eingesetzt wird, wird auf diese Möglichkeiten verzichtet.

Entwicklungsumgebung

Ein Editor, welcher die gewählte Programmiersprache unterstützt, erleichtert die Erstellung des Quellcodes. Die Auswahl fällt schwer, angesichts des großen Angebots an Editoren.

„ZEND Studio“⁹³ ist eine Entwicklungsumgebung mit viel Komfort. So unterstützt es u. a. bei der Dokumentation des Quellcodes, bietet Zugriff auf die Datenbank, somit auf Tabellen, Spalten, sogar Indizes und verfügt über einen eigenen Debugger. Ein Übersicht zeigt alle erstellten Klassen und Funktionen mit den erweiterten Parametern und Rückgabewerten.

In der Realisation wurde der HTML- und PHP-Quellcode mit Hilfe dieses Tools designt. Um CSS-StyleSheets zu erstellen und zu gestalten wurde die Software „TopStyle“⁹⁴ verwendet. Von Vorteil erwies sich hier das Syntaxhighlighting für PHP Quelltext.

⁹³ „ZEND“, diese Abkürzung setzt sich aus den Namen der Firmengründer, Zeev Suraski und Andi Gutman zusammen, gleichzeitig ist es der Name der Kernel der Version 4 von PHP. Vgl. [Krau00], Seite 28

„Zend is the PHP company“, ist auf der Seite der Firma (<http://www.zend.com/company/overview.php>) zu lesen, welche heute neben dem Vorantreiben der Weiterentwicklung von PHP auch kommerzielle Produkte rund um PHP entwickelt und verkauft. Eines ist das „ZEND Studio“.

⁹⁴ Geschrieben wurde das Programm von Nick Bradbury, dem ursprünglichen Herausgeber des beliebten Editors „HomeSite“, der heute durch die Firma Macromedia vertrieben wird. Die aktuelle Version der Software ist als Shareware unter <http://www.bradsoft.com> zu beziehen.

3.4 Verwendete Funktionsbibliotheken in PHP

3.4.1 Datenbankzugriffe

Hierzu ist eine Bibliothek nötig, die mit PHP ausgeliefert wurde und bereits standardmäßig aktiviert ist.⁹⁵

Einsatz im Fotoportal

Die Verbindung zum MySQL-Server wird mit der Funktion `mysql_connect()` aufgebaut, der als Parameter, wie Name des Servers, Benutzername und Passwort, die nötigen Verbindungsdaten mitgeliefert werden. Mit Hilfe der Funktion `mysql_select_db()` wird eine bestimmte Datenbank für die weiteren Aktionen ausgewählt. Diese erwartet als Parameter den Namen einer Datenbank und die vorher hergestellte Verbindung.

Das Ergebnis eines SELECT's kann mit `mysql_query()` realisiert werden. Übergeben werden der SQL-Befehl als String und die zu benutzende Datenbank-Verbindung. Als Ergebnis erhält man ein Resultset, von dem man u. a. durch die Funktion `mysql_num_rows()` die Anzahl der gefundenen Datensätze erhält. Zugriff auf die Daten der einzelnen Zeilen ermöglicht die Funktion `mysql_fetch_array()`.

Wurde der Funktion `mysql_query()` ein INSERT-Statement übergeben, so ist der für diesen neuen Datensatz erzeugte Schlüssel durch `mysql_insert_id()` abrufbar, sofern die Tabelle entsprechend angelegt wurde.

Etwas Fehler werden durch Abfragen der Funktion `mysql_error()` erkannt.

⁹⁵ Wie diese Unterstützung auszuschalten ist, welche Parameter auf die Arbeit einwirken und welche Funktionen im Zusammenhang mit MySQL verfügbar sind, ist ausführlich im Referenzhandbuch beschrieben. Das entsprechende Kapitel in der deutschen Übersetzung ist unter <http://php.benscom.com/manual/de/ref.mysql.php> erreichbar.

An dieser Stelle wird auch auf die Abstraktionsklasse „PEAR:DB“ hingewiesen, die Datenbankübergreifend Funktionen zur Verfügung stellt. Hierdurch ist es einfacher möglich das Datenbanksystem zu wechseln. Die eingebundene Abstraktionsklasse stellt eine neue Schicht da, welche hauptsächlich in PHP geschrieben ist, darum auch das Abarbeiten verlangsamt wird. Mehr über Vor- und Nachteile: [Wenz05], Seite 453.

3.4.2 Formulare

Um Formulare in HTML zu erstellen, werden keine besonderen Funktionen benötigt.⁹⁶

Um ein einheitliches Aussehen zu garantieren, die Benutzereingaben einheitlich zu validieren und immer wiederkehrende Routinen zusammenzufassen wurden eigene Klassen zur Objekterstellung erstellt: die Klasse Formular, die Klasse Feldergruppe, die Klasse Formularfeld und die davon abgeleiteten Klassen für die unterschiedlichen Feldtypen (Text, TextAREA, Listbox und speziell für das Fotoportal „Dia“).

3.4.3 Grafikfunktionen

PHP selbst verfügt über eine minimale Ausstattung an Grafikfunktionen. So ist es z. B. per `getImageSize()` möglich, die Dimensionen einer Grafikdatei zu ermitteln.

Durch Einbindung der GD-Bibliothek stehen in der aktuellen Version 2.0.33 eine Vielzahl von Funktionen zur Erzeugung, Änderung und Speicherung von unterschiedlichen Grafikformaten, GIF, JPEG und PNG⁹⁷, zu Verfügung.

Das Projekt „GD Graphics Library“ (GD stand ursprünglich für "gif draw"⁹⁸, heute wird von „graphics draw“ gesprochen) wird durch Thomas Boutell betreut. Die in C geschriebene Bibliothek wird als Open Source veröffentlicht. Die Dokumentation, der Quellcode und Beispiele finden sich auf <http://www.boutell.com/gd/>.

Einsatz im Fotoportal

Die Funktion `ImageCreateFromJPEG()` lädt eine Grafikdatei, in diesem Fall vom Dateiformat JPEG. Als Parameter wird der Pfad und der Name des zu

⁹⁶ PEAR stellt mehrere Klassen zur Formularerstellung bereit, die für einfachere Formulare gut verwendet werden können.

⁹⁷ Seit 1994 speziell für das Internet entwickelte Dateiformat, das 10 bis 30% Dateikomprimierung ohne Datenverlust bietet. Es bietet eine automatische Gamma-Korrektur. Vgl. [Camp01], Seite 45 und 187

⁹⁸ <http://www.boutell.com/gd/faq.html>

öffnenden Bildes übergeben. *ImageCreateFromString()* lädt, wie der Name schon andeutet, eine Grafik aus einem übergebenen String. Mit Hilfe dieser Funktion können z. B. in einer Datenbank als BLOB abgelegte Daten anschließend als Bild weiterverarbeitet werden.

Mit Hilfe der Funktion *ImageCreateTrueColor()* wird eine neue Grafik erzeugt. *ImageCopyResampled()* liefert von einer Bildquelle eine Kopie der Daten mit neuen Abmessungen. So können bestehende Grafiken vergrößert und verkleinert werden und im Anschluss z. B. mit *ImageJPEG()* entweder in eine Datei ausgegeben oder direkt zum Browser gesendet werden.

Interessant ist dies, um aus Originalfotos automatisch Thumbnails zu erzeugen.

Weiter könnte man mit Hilfe der Funktionen von GD auch Bilder verändern, z. B. mit der Funktion *ImageFilter()*, um diese zu invertieren, ein Schwarz-Weiß-Foto zu erzeugen oder um Helligkeit und Kontrast zu verbessern.⁹⁹

3.4.4 EXIF-Informationen

Im Format EXIF werden u. a. an JPEG-Dateien weiterführende Informationen gebunden. Viele Digitalkameras legen dort z. B. die bei der Bilderstellung verwendete Belichtungszeit ab. Teilweise wird hier schon eine verkleinerte Vorschau der Grafik hinterlegt.

Um diese Daten mit PHP aus einem Foto auszulesen ist es notwendig die zugehörige Bibliothek zu aktivieren, welche bereits mit PHP ausgeliefert wurde.¹⁰⁰

3.4.5 Verarbeiten von ZIP-Archiven

Auch für das Bearbeiten von Zip-Dateien bietet PHP einige Funktionen. Einige davon sind bereits standardmäßig aktiviert, für andere müssen Bibliotheken installiert werden.

⁹⁹ Liste aller Grafikfunktionen: <http://php.benscom.com/manual/de/ref.image.php>

¹⁰⁰ Die Dokumentation ist in deutscher Übersetzung unter folgender URL zu erreichen: <http://php.benscom.com/manual/de/ref.exif.php>

Zum Beispiel kann die Bibliothek „ZZIPlib“ von Guido Draheim verwendet werden um ZIP komprimierte Archive und die darin enthaltenen Dateien zu lesen. Dieses Modul muss in der Regel selbst aktiviert werden.¹⁰¹

3.5 Benutzerfreundliche Dialoge

Usability-Normen wurden gleich von mehreren Instituten herausgegeben, so z. B. vom dem DIN, dem VDI, der ISO und im Behindertengleichstellungsgesetz.

Das Deutsche Institut für Normung hat in seiner Verordnung DIN EN ISO 9241 Grundsätze der Software-Ergonomie verfasst, die zwar ursprünglich für Bürosoftware abgestimmt wurden, jedoch auch auf Webanwendungen anwendbar sind. Die Verordnung umfasst insgesamt 17 Teile, wobei die Teile 10 bis 17 eine benutzerfreundliche Anwendung beschreiben.¹⁰²

Diese Grundsätze besagen, dass Webanwendungen

- der Aufgabe angemessen,
- selbst beschreibend,
- steuerbar,
- erwartungskonform,
- fehlertolerant,
- individualisierbar und
- lernförderlich

sein sollen. Dabei gibt die Norm keine konkrete Anweisung, wie die Grundsätze umgesetzt werden können oder wie diese zu prüfen sind.¹⁰³

Jens Jacobsen zieht daraus das Fazit: „Die erwähnten Normen und Richtlinien sind eine Orientierungshilfe für die Konzeption benutzerfreundlicher Websites [...]“.¹⁰⁴

¹⁰¹ Mehr über dieses Modul und die darin bereitgestellten Funktionen sind im Manual unter <http://php.benscom.com/manual/de/ref.zip.php> nachzulesen.

¹⁰² [Jaco05], Seite 267

¹⁰³ [Jaco05], Seite 268

¹⁰⁴ Vgl.: [Jaco05], Seite 270

Um alle Richtlinien zu berücksichtigen und die Anwendung dann anschließend wieder auf diese Richtlinien hin zu prüfen, bedarf es mehr Zeit und Aufwand, als im Rahmen dieser Diplomarbeit hierzu zur Verfügung steht. Aus diesem Grund können nicht alle Richtlinien vollständig umgesetzt werden. Ziel ist es daher, wenigstens die Grundlegendsten schon während der Realisation einfließen zu lassen.

3.5.1 Farbwahl

Da die Fotos auf dem Fotoportal das wichtigste Element sind, sollten diese herausgehoben werden. Alle anderen Elemente der Seite sollten zwar gut zu erkennen sein, jedoch in den Hintergrund treten. Grafiken, welche auf einem matten, grauen Untergrund platziert werden, leuchten, weil sich die Farben des Fotos vom Untergrund abheben.¹⁰⁵

Für die restlichen Layoutbestandteile werden für den Hintergrund Pastelltöne¹⁰⁶ verwendet, die zum Teil nicht in der Browsersicheren Palette aufgenommen sind. Jens Jacobsen bestätigt die heutige Annahme, dass auch diese Farben inzwischen auf den meisten Systemen richtig angezeigt werden. Gleichzeitig weist er darauf hin, dass das Ergebnis auf den definierten Zielsystemen und Zielbrowsern zu testen ist.¹⁰⁷

Da ein ausführlicher Test aller möglichen Browser auf den unterschiedlichsten Systemen während der Erstellung dieser Arbeit aus Zeitgründen nicht umgesetzt werden kann, wurde bewusst in den Anforderungen (siehe Abschnitt „Unterstützte Plattform“) der Kreis der definierten Browser klein gehalten.

¹⁰⁵ Grau hat die geringste Farbsättigung. Es „ist ein neutraler Ton in der Skala zwischen Schwarz und Weiss, dem keine Farbe zugesetzt wurde.“ Vgl. [Camp01], Seite 185

¹⁰⁶ Roger Pring und Alastair Campbell definieren diese als: „Farbschattierungen, die für gewöhnlich sowohl heller als auch weniger gesättigt („graustichiger“) sind als die entsprechende Tönung. Diese weniger gesättigten Farben weisen meistens Helligkeitswerte unter 20 Prozent auf.“ In: [Camp01], Seite 187

¹⁰⁷ [Jaco05], Seite 197

3.5.2 Menugestaltung

Peter Schweizer¹⁰⁸ ist der Auffassung, dass die Navigation fünf Anforderungen genügen muss:

- einfache Bedienung
- Konsistenz
- Sichtbarkeit
- Klarheit
- Orientierung.

Um die Hauptnavigation von den Unternavigationspunkten deutlich abzugrenzen, wurde diese als eine Art Register umgesetzt. Der Inhalt der einzelnen Punkte der Hauptnavigation unterscheidet sich deutlich. So benötigt die Darstellung von Paketen deutlich andere Menupunkte als die Detailansicht für ein Bild. Aus diesem Grund wurde die zweite und wenn nötig dritte Navigationsleiste am linken Rand platziert.

Besonders wichtig ist, z. B. bei der beliebigen Anzahl von Kategorien, die Skalierbarkeit¹⁰⁹. Die Links zu den einzelnen Kategorien werden als Aufzählung untereinander platziert, eine scrollbare Navigationsleiste garantiert die beliebige Erweiterbarkeit¹¹⁰. Durch das farbliche Markieren der aktuell angezeigten Kategorie und der jeweiligen Platzierung am oberen Bildrand (automatisches Scrollen) kann der User den Überblick erhalten von welcher Kategorie die Details angezeigt werden. Im Bereich Bilderdetails kann er so sehen, welches Bild im Detailbereich angezeigt wird, wenn er den Link „nächstes Bild“ wählt.

3.5.3 Hilfestellungen

An den wichtigsten Stellen wurden Hilfeknöpfe platziert, damit sich der Benutzer vor der Auswahl einer Aktion zuerst über die Folgen informieren kann.

¹⁰⁸ [Schw03], Seite 104 ff.

¹⁰⁹ [Schw03], Seite 111

¹¹⁰ Zudem ist dem Benutzer diese Darstellung bereits durch das Programm „Explorer“ des Windows-Betriebssystem bekannt.

Ebenso werden in den Formularen Informationen zum jeweiligen auszufüllenden Feld hinterlegt.

Allen Links und Schaltern wurde der Mauszeiger „hand“ zugeordnet. Das Zuordnen von bestimmten Cursorzeichen ist seit CSS Level 2 möglich. Da aktuelle Browser diesen Standard unterstützen, sollte der Befehl auch überall identisch ausgeführt werden. Leider ist das Zeichen „hand“ derzeit nur im Internet Explorer zuweisbar.

3.5.4 Anpassbarkeit

Die technischen Voraussetzungen sind bei den Benutzern des Fotoportals, wie bereits im Abschnitt 1.4 Unterpunkt „Zielgruppe“ erläutert, sehr unterschiedlich.

Bei der Realisierung der zweiten Phase wurde es dem Besucher ermöglicht die Auflösung der Fotos in der Diashow zu verändern und die Geschwindigkeit zu bestimmen, in der die Diashow abgespielt wird.

Am rechten oberen Rand ist ein Steuerbord eingeblendet. Führt der Benutzer eine Aktion aus, so wird der veränderte Parameter zuerst in den Daten der Person abgespeichert und dann der Seitenaufbau der Diashow erneut angestoßen. Besonders wichtig war an dieser Stelle, dass die Diashow an der gleichen Stelle weiterspielt und nicht wieder von vorn beginnt.

3.6 Implementierung

In dieser Phase des Projekts werden die einzelnen Anforderungen mit Hilfe der vorgestellten Werkzeuge im Entwicklungssystem realisiert. In der ersten Phase wurde hauptsächlich das Grundgerüst erstellt und die Grundfunktionen implementiert. In der zweiten Phase wurde das Fotoportal um die erweiterten Funktionen ergänzt, bzw. die vorhandenen Funktionen wurden erweitert.

3.6.1 Grundfunktionen

Für das Grundgerüst wurde ein eigenes Framework verwendet, das um die Spezialitäten des Fotoportals erweitert wurde. Im Nachfolgenden sollen die wichtigsten Details der Realisierung angesprochen werden.

LogIn / LogOut eines Users

Das Fotoportal dürfen nur registrierte User betreten. Die Daten des aktuellen Users werden für sehr viele Vorgänge auf der Seite benötigt. Daher ist es notwendig, dass der aktuelle User zu jedem Zeitpunkt am kommunizierenden Client erkannt werden kann.

Jedoch stößt man hier bald auf folgende Probleme: „HTTP ist ein statusloses Protokoll“ und „... wegen des schlechten Rufs von Cookies [...] können sie nicht davon ausgehen, dass die Besucher Ihrer Webseite(s) Cookies akzeptieren.“¹¹¹

Demnach muss mit einer anderen Methode die Anforderung umgesetzt werden, was durch die Verwendung von Sessions verwirklicht werden kann.

In PHP werden hauptsächlich 3 Funktionen benutzt.

Mit `session_name()` kann man der Session einen selbst definierten Namen geben, was nicht zwingend erforderlich ist.

Die Funktion `session_start()` startet eine neue Session, wenn noch keine aktiv sein sollte und generiert eine SessionID zur eindeutigen Identifikation der jeweiligen Session.

Dieser Schlüssel kann mit der Funktion `session_id()` ausgelesen werden. Tritt nun ein User dieser Session sein Login, so wird die eindeutige Identifikation des Users zusammen mit der SessionID in der Datenbank, in der Tabelle „[...]“ abgelegt.

Für alle Seiten, bei denen zwingend ein registrierter User angemeldet sein muss, wird dieser Parameter abgefragt. Ist kein gültiger Wert hinterlegt, so wird der Benutzer auf die Loginseite verwiesen.

Um sich auszuloggen hat der User in der Hauptnavigation den Schalter „Abmelden“. Das angestoßene Script löscht alle mit der Funktion `Session_unset()` alle Parameter der Session und mit `Session_destroy()`

¹¹¹ [Wenz05], Seite 383

die eigentliche Session. Die Funktion `session_regenerate_id()` erzwingt eine neue SessionID.

Upload eines Paketes

Pakete sind, wie im Abschnitt 2.1.2 „Das Paket“ beschrieben, eine Sammlung von Bildern, welche zeitnah und zu einem Thema aufgenommen wurden. Diese Bilder liegen in der Regel in einem Ordner oder auf einer Speicherkarte. Per WebUpload gelangen diese nun entweder einzeln oder als Gruppe auf den Server.

Im HTML-Formular muss das Attribut „EncType“ auf den Wert "multipart/form-data" gesetzt werden, um Dateien vom Client auf dem Server empfangen zu können. Auf die übertragene Datei kann im zweidimensionalen Array `$_FILES` zugegriffen werden. Unter `$_FILES['Formular.Feldname']['name']` ist der Dateiname auslesbar. Schliesslich wird die Datei mit Hilfe der Funktion `Move_Uploaded_File()` auf dem Server im Zielverzeichnis gespeichert, wosie später, nach einer Prüfung, weiter bearbeitet werden muss.

Einstellen eines Paketes

Das physisch auf dem Server liegende Paket muss in die Datenbank aufgenommen werden. Hierbei werden Informationen zum gesamten Paket hinterlegt sowie die Aufnahme, der im Paket enthaltenen Bilder angestoßen.

Die Verzeichnisse im Account des Users können mit der Funktion `opendir()` geöffnet und mit der Funktion `readdir()` gelesen und durchsucht werden.

Einstellen von Bildern

Dies erfolgt, nachdem das Paket, in dem das Bild liegt, erfolgreich eingestellt wurde. Jedem Bild werden die Stammdaten beigelegt.

Der Befehl die Bilddaten selbst in die Datenbank abzulegen wird zeitverzögert ausgeführt. Zu diesem Zweck wird er in die Tabelle „aktivitaeten“ eingetragen.

Binärdaten können direkt von einer Datei wie der SQL-Funktion `LOAD_FILE()` in ein Datenbankfeld vom Type BLOB oder TEXT eingelagert werden. Da es aber sein kann, dass die Datenbank im Verzeichnis des Bildes, das auch auf einem anderen Server liegen kann, nicht die nötigen Leserechte besitzt, werden die Daten mittels PHP geladen.

Vor dem Laden der Binärdaten wird geprüft, ob die Datei existiert, bzw. genügend Leserechte vorhanden sind, was mit der Funktion `File_Exists()` sichergestellt werden kann.

Die Binärdaten werden mit Hilfe der Funktion `Fread()` aus der Datei gelesen und per `bin2hex()` in Hexadezimaldaten umgewandelt und anschließend als BLOB in die Tabelle „daten“ eingefügt.

Die Schwierigkeit liegt darin, den String korrekt zu übergeben. Dieses geschieht mit vorangesetztem '0x', das den String als Hexadezimaltype kennzeichnet.

Konnten die Daten erfolgreich in der Datenbank abgelegt werden, werden nun die nötigen Thumbnails in verschiedenen Größen erzeugt.

Bilden von Kategorien

Hierarchische Kategorien und Kategorien, die als Ergebnisse von Suchabfragen abgespeichert wurden, werden dem Benutzer gleich dargestellt. Erst wenn dieser Details einsehen möchte, wird entweder die Suchmaske mit den gespeicherten Suchparametern gefüllt oder, für hierarchische Kategorien, die jeweiligen Daten der Unterkategorien angezeigt.

Da Kategorien beliebig viele Unterkategorien enthalten können, welche wiederum aus Unterkategorien verschiedenen Typs zusammengesetzt sein können, gestaltet sich das Zählen der enthaltenen Bilder und die Sicherung, dass eine Unterkategorie niemals gleichzeitig auch übergeordnete Kategorie in dieser Kette sein kann, sehr komplex. Für das Zählen der Bilder werden deren Schlüssel rekursiv für jede untergeordnete Kategorie ausgegeben und anschließend jeder Schlüssel einmalig gezählt.

Besucher (Kontakte) zu Diashows einladen

Dem User steht wie im Abschnitt 2.3.11 „Einladung von Besuchern“ beschrieben, ein Formular zur Erfassung der Einladungen bereit, mit dem er seine Kontakte als Besucher berechtigen kann.

Für jede Einladung wird ein eindeutiger Zugangscode benötigt. Dieser wird mit der erstellten Funktion `Zugangscode()` generiert. Der Funktion werden zwei Parameter übergeben: einmal die Länge des zu erzeugenden Codes und zum

anderen ein SQL-Statement, mit dem in der Funktion die Eineindeutigkeit des generierten Zugangscodes geprüft werden kann. Mit Hilfe der Funktion `rand()` wird eine Zufallszahl erzeugt, deren Parameter den zulässigen Minimal- und Maximalwert eingrenzen. Im vorliegenden Fall soll die Zufallszahl zwischen 0 und 34 liegen. Bei Ergebnissen unter 26 wird ein Buchstabe erstellt. Die Umwandlung in ein ASCII-Zeichen übernimmt die Funktion `chr()`, der das Ergebnis um 65 erhöht¹¹² übergeben wird. Für Ergebnisse über 25 wird eine Ziffer erstellt, ebenfalls mit der Funktion `chr()`, jedoch wird diesmal der Übergabeparameter mit dem Wert 49 erhöht¹¹³.

Zeichen die ausgeschlossen¹¹⁴ werden sollen werden ignoriert. Hat der Zugangscod die erforderliche Länge erreicht, wird mit Hilfe des übergebenen SQL-Statements die Eineindeutigkeit überprüft. Besteht der generierte Code die Prüfung nicht, ruft sich die Funktion mit den ursprünglich übergebenen Parametern erneut auf.

Im Anschluss wird sowohl die Einladung in der Datenbank abgelegt sowie die Aktion angestoßen, unbearbeitete Einladungen zu versenden.

Versand eines HTML-E-Mails

Der Versand einer einfachen E-Mail erfolgt mit der Funktion `mail()`. Dieser Funktion werden die E-Mail-Adresse des Empfängers, die E-Mail-Adresse des Absenders, der Betreff, der Nachrichtentext und die „Header-Daten“ übergeben.

In diesen „Header-Daten“ kann der Content-Type (z. B. text/plain, image/jpeg, text/html, u.v.m), MIME¹¹⁵-Version und/oder die jeweilige Codierung mitgegeben werden. So ist es zum einen möglich den Text in HTML darzustellen, zum anderen auch Anhänge der E-Mail zuzufügen, wie JPEG, PDF oder GIF.

¹¹² Somit hat der Übergabeparameter den kleinstmöglichen Wert 65, der den Buchstaben „A“ erzeugt.

¹¹³ Der Wert 49 steht im ASCII-Zeichensatz für die Ziffer 1.

¹¹⁴ vgl. Abschnitt 2.4.4 „Wie sollte dieser Zugangscod aussehen?“

¹¹⁵ MIME (Multipurpose Internet Mail Extension) ist eine Bezeichnung für das Dateiformat. So kann z. B. dem Browser oder dem Emailprogramm mitgeteilt werden, wie die Datei angezeigt werden soll. Quelle: [Krau00], Seite 767

PEAR¹¹⁶ stellt ein Paket bereit, mit dem auf einfache Art und Weise verschiedene Anhänge einer HTML-formatierten E-Mail zugefügt werden können, z. B. Mail_Mime¹¹⁷.

3.6.2 Weiterführende Funktionen

Erweitertes Suchen

Der entscheidende Grundstein wurde bereits in der ersten Phase gelegt. Für die zusätzlichen Suchkriterien der zweiten Phase wird die Suchabfrage lediglich erweitert. Hier genügt es, wenn z. B. ein Autor übergeben wird, zusätzlich eine „AND-Klausel“ im WHERE anzugeben. Interessanter gestaltet sich die Suche nach Einstell- bzw. Erstellungszeiträumen. Hier können jeweils nur der Von-Wert oder der Bis-Wert oder auch beide Werte gleichzeitig angegeben werden. Für die letztere Variante wird der SQL-Befehl „BETWEEN“ verwendet.

Automatisches Vorschlagen von Kategorien

Um den Algorithmus vielseitig einsetzen zu können, wird das SQL-Statement zum Suchen und Zählen von Schlüsselworten dynamisch zusammengesetzt. Zu Beginn werden laut vorangegangenen Konzept¹¹⁸ zunächst die am häufigsten verwendeten Suchbegriffe ausgewählt. Hierfür wird lediglich ein Filter benötigt, der sicherstellt, dass nur die Suchbegriffe des aktuellen Users verwendet werden.

Im nächsten Schritt werden dann die zu einem dieser Suchbegriffe zugeordneten Suchbegriffe ausgewählt. Dazu muss ein weiterer Filter eingesetzt werden, damit nur jeweils diejenigen Bilder untersucht werden, die jeweils bereits den ersten

¹¹⁶ PEAR (PHP Extension and Application Repository) bezeichnet sich selbst als „aufgeräumte Bibliothek“, in der PHP-Programmierer offenen Quellcode beziehen können. Es wird eine Infrastruktur für den Vertrieb von Quellcode und dessen Betreuung bereitgestellt und gleichzeitig ein Leitfaden für einen einheitlichen Stil für des PHP-Quellcodes zu schaffen. Vgl. <http://pear.php.net/manual/de/introduction.php>

Die Pakete werden zum Teil unter der Lizenz von PHP veröffentlicht, zum Teil direkt unter der LGPL (<http://www.gnu.org/licenses/lgpl.html>).

¹¹⁷ Mail_Mime wurde unter der Lizenz von PHP herausgegeben. <http://pear.php.net/manual/de/package.mail.mail-mime.php>

¹¹⁸ siehe Abschnitt 2.3.6 „Automatisches Vorschlagen von Kategorien“

Suchbegriff verwenden. Je tiefer man in dieser Struktur weiter nach zugehörigen Suchbegriffen sucht, um so mehr muss die Grundmenge gefiltert werden.

Für jeden Suchbegriff muss dem SQL-Statement eine Kopie der Tabelle, eine Verknüpfung und ein Filter mitgegeben werden. Dabei wird die Kopie der Tabelle „bild_schluesselwort“ jeweils mit der Kennung „z“ und einer fortlaufenden Nummerierung benannt: zA, zB, zC, usw. Die Kopie der Tabelle „schluesselwort“ hingegen wird mit der Kennung „s“ und ebenfalls mit einer fortlaufenden Nummerierung benannt.

```
for ($bi = 0; $bi < sizeof($Begriffe); $bi++){
    $strSQL .= " , bild_schluesselwort z".(chr(66+$bi))
              . " , schluesselwort s".(chr(66+$bi));
}
```

*Abbildung 8 Kategorievorschlag: dynamisches Zufügen von Tabellen
Quelle: eigene Darstellung*

So ist es im Anschluss möglich, jede dieser Tabellen mit deren Schlüsselwerten zu verknüpfen und den Filter jeweils auf einem Suchbegriff festzulegen.

```
for ($bi = 0; $bi < sizeof($Begriffe); $bi++){
    $strSQL .= " AND bild.id          = z".(chr(66+$bi)).".bild_id"
              . " AND z".(chr(66+$bi))."
                .schluesselwort_id = s".(chr(66+$bi)).".id"
              . " AND s".(chr(66+$bi))."
                .begriff = '". $Begriffe[$bi]."'";
}
```

*Abbildung 9 Kategorievorschlag: dynamisches Zufügen von Verknüpfungen und Filtern
Quelle: eigene Darstellung*

Das zusammengesetzte SQL-Statement liefert im Anschluss daran die Suchbegriffe und Vorschläge zu den jeweiligen Kategorien.

Entpacken einer ZIP –Datei

Das Öffnen eines Zip-Archivs geschieht mit der Funktion `zip_open()`. Zu beachten ist hier wieder, dass die nötigen Leserechte verfügbar sein müssen.

Per `zip_read()` kann man die Details des Archivs auslesen und jeden Bestandteil behandeln. Die Funktion `zip_entry_read()` liest die Daten des aktuellen Eintrags, welche anschließend in eine neu erstellte Datei abgelegt werden

können. Per `zip_entry_name()` lässt sich der Dateiname und per `zip_entry_filesize()` die jeweilige Dateigröße ermitteln.

Werden diese Tätigkeiten für alle Einträge in der Bibliothek angewendet, sind alle Bilder, welche in der Zip enthalten sind, im Verzeichnis des Users.

`zip_close()` schließt das Archiv und mit der Funktion `unlink()` wird die Zip-Datei auf dem Server gelöscht.

Hindernisse stellen dabei neben den Schreibrechten auch die Pfadtrennzeichen dar, welche in Windows und Unix unterschiedlich sind.

Ansicht der Exif-Daten

Im Fotoportal wird die Funktion `Exif_Read_Data()` verwendet. Diese liefert ein Array mit allen verfügbaren Daten, z. B. den Hardwaredaten. Die einzelnen Einträge können hierbei selbst wieder ein Array enthalten.

IFD0ImageDescription: MINOLTA DIGITAL CAMERA
IFD0Make: Minolta Co., Ltd.
IFD0Model: DiMAGE Z1

Abbildung 10 Ausschnitt aus den Informationen zur eingesetzten Fotokamera (Hardware)
Quelle: eigene Darstellung

EXIFExposureTime: 10/130
EXIFFNumber: 80/10
EXIFExposureProgram: 4
EXIFISOSpeedRatings: 50
EXIFExifVersion: 0220
EXIFDateTimeOriginal: 2005:07:15 12:32:42
EXIFDateTimeDigitized: 2005:07:15 12:32:42
EXIFComponentsConfiguration: □□□
EXIFCompressedBitsPerPixel: 4/1
EXIFBrightnessValue: 47/10
EXIFExposureBiasValue: 3/10
EXIFMaxApertureValue: 34/10
EXIFMeteringMode: 5
EXIFLightSource: 0
EXIFFlash: 16
EXIFFocalLength: 97/10

Abbildung 11 Ausschnitt aus den EXIF-Daten zur Kameraeinstellung
Quelle: eigene Darstellung



Abbildung 12 Die optischen Informationen der JPEG-Datei
Quelle: eigene Darstellung

Drehen von Bildern

Das Bearbeiten von Bildern soll auf das Drehen beschränkt sein. Zum einen ist eine Realisation einer umfangreichen Bildbearbeitung im Web sehr aufwändig, zum anderen gibt es zahlreiche Software, welche der User schneller und besser bedienen kann. Da man aber dem Besucher nicht zumuten kann, jedes seiner geschossenen Fotos erst auf der Festplatte noch einmal genau anzusehen und wenn nötig mit einem Bildbearbeitungsprogramm umständlich zu drehen, wurde diese Funktion realisiert.

Das Drehen einzelner Fotos wurde mit der Funktion `ImageRotate()` realisiert. Diese erlaubt das Drehen in einzelnen Grad-Schritten. Dabei wird das Ausmaß des Bildes automatisch vergrößert und mit der angegebenen Farbe gefüllt. Für das Kippen eines Bildes nach links sind dieses 90° , nach rechts -90° .

3.7 Systemeinstellungen

Grundlegende Aspekte der Sicherheit wurden umgesetzt. So ist z. B. „register_globals“ mit OFF versehen worden, was verhindert, dass Scriptvariablen per URL manipuliert werden können.

Um dem Anwender auch das Übertragen größerer Zip-Dateien per WebUpload zu ermöglichen, wurde die maximale Ausführungszeit jeweils auf den Wert 600 gesetzt. Damit kann ein Script nun bis zu 10 Minuten ausgeführt werden.

```

;;;;;;;;;;
; Resource Limits ;
;;;;;;;;;;

; Maximum execution time of each script (in seconds)
max_execution_time = 600

; Maximum amount of time each script may spend parsing request data
max_input_time = 600

```

*Abbildung 13 Ausschnitt aus der php.ini – Scriptausführungsparameter
Quelle: eigene Darstellung*

Zusätzlich kann bestimmt werden, welche maximale Größe eine übertragene Datei haben darf. Mit „upload_max_filesize = 32M“ wird dieser Wert z. B. auf maximal 32 MB gesetzt.

```

;;;;;;;;;;
; File Uploads ;
;;;;;;;;;;

; Whether to allow HTTP file uploads.
file_uploads = On

; Temporary directory for HTTP uploaded files
upload_tmp_dir = ".;c:\apachefriends\xampp\tmp"

; Maximum allowed size for uploaded files.
upload_max_filesize = 32M

```

*Abbildung 14 Ausschnitt aus der php.ini – Einstellungen zum Dateierupload
Quelle: eigene Darstellung*

4 Schlussbemerkungen

Die vorausgegangene Projektarbeit liefert eine umfangreiche Sammlung von Anforderungen, die im ersten Teil der vorliegenden Arbeit detailliert werden konnten und für die im zweiten Teil ein Konzept für deren Umsetzung erstellt werden konnte. Im dritten Teil, der Realisation, wurde schließlich die gewünschte 3-Tier-Applikation erstellt.

Erfolge

Die gesteckten Ziele konnten mit dem Einsatz der Werkzeuge PHP und MySQL erreicht werden. InnoDB erwies sich dabei als zuverlässiger Tabellentyp. Weiter ermöglichte das evolutionäre Vorgehen Wandlung und Erweiterung der Anforderung nach der Realisation der ersten Phase und setzte den Grundstein für die nächsten, noch kommenden, Entwicklungsstufen.

Bereits während der Arbeit konnte ein großer Teil der Fotosammlung auf das neue Webarchiv übertragen und anderen Personen zugänglich gemacht werden. Gleichzeitig erweiterte sich, durch das Aufzeigen der aktuellen Möglichkeiten, die Liste der Ideen und Wünsche, was das Fotoportal in der Zukunft leisten soll.

Nacharbeiten

Die Eigenschaften des gewählten Live-Servers stellten sich als unzureichend heraus. So ist u. a. die Laufzeit der Scripte zu gering und kann vom Kunden nicht verändert werden. Ein Umzug auf einen anderen Server ist geplant.

5 Ausblicke

Einsatz und Erweiterung des Projekts:

Aktuell

- Zunächst eigene Nutzung
- Übertragung aller Bilder zur Archivierung auf den Server

kurzfristig (ab Januar 2006)

- Freigabe für andere Benutzer, Freunde und Bekannte
- Einsatz testen, Handhabung, Bugs, Performance
- Verbesserungen aufgrund Feedback und Funktionserweiterung

mittelfristig (ab März 2006)

- Funktionserweiterung um Elektronische Grußkarten und Flashshow
- Benutzerverwaltung mit automatischer Accounterstellung
- Freigabe für anonyme Privatpersonen

langfristig (Planung 2006)

- umfassende Funktionserweiterungen (u. a. Printanbindung, MMS-GateWay, kostenpflichtiger Download)
- professioneller Einsatz auch als Fotoserver für andere Projekte.

Literaturverzeichnis

- [Altm03] Altmann, Ralph: Insiderbuch Digitale Fotografie & Bildbearbeitung – Das Referenzbuch für Fotografen und ambitionierte Amateure, 2. Aufl., Zürich: Midas, 2003.
- [Camp01] Campbell, Alastair; Pring, Roger: w w w .colour, München: Stiebner, 2001.
- [Faes00] Faeskorn-Woyke, Heide: Datenbanken und Informationssysteme – Datenbanksicherheit, physikalische Speicherstrukturen und Datenbanken im Internet, Land Nordrhein-Westfalen: Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung, 2000.
- [Faes01 Einf.] Faeskorn-Woyke, Heide: Datenbanken und Informationssysteme – Einführung in die Grundbegriffe der Datenbanken, Land Nordrhein-Westfalen: Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung, 2001.
- [Faes01 SQL] Faeskorn-Woyke, Heide: Datenbanken und Informationssysteme – Die Datenbanksprache SQL – Teil 1, Land Nordrhein-Westfalen: Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung, 2001.
- [Ferner] Ferner, Jens; Hirte, Elena (Rezepte): PHP 5 – Rezepte, Düsseldorf, Data Becker, o.J..
- [Fisc01] Fischer, Kristian: Multimedia – Multimedia Anwendungen, Land Nordrhein-Westfalen: Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung, 2001.
- [Fisc00] Fischer, Kristian: Multimedia – Technik digitaler Medien, Land Nordrhein-Westfalen: Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung, 2000.
- [Hein00] Heinecke, Andreas: Mensch-Computer-Interaktion – Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion, Land Nordrhein-Westfalen: Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung, 2000.
- [Jaco05] Jacobsen, Jens: Website-Konzeption – Erfolgreiche Web- und Multimedia-Anwendungen entwickeln, 3. erw. Aufl., München: Addison-Wesley, 2005.
- [Jenn01] Jenny, Bruno: Projektmanagement in der Wirtschaftsinformatik, 5. Aufl., Zürich: vdf, Hochsch.-Verl. an der ETH, 2001.
- [Kann04] Kannengiesser, Matthias: MySQL 4, Poing: Franzis, 2004.
- [Krau00] Krause, Jörg: PHP 4 – Grundlagen und Profiwissen, München, Wien: Carl Hanser, 2000.

- [Schw03] Schweizer, Peter: Handbuch der Webgestaltung – eine konzentrierte Einführung in professionelles Webdesign, Bonn: Galileo Press, 2003.
- [Wenz05] Wenz, Christian; Hauser, Tobias (PHP 5): PHP 5 – Dynamische Websites professionell programmieren, München: Markt + Technik, 2005.
- [Wilm99] Wilmes, Thomas (Softwareentwicklung): Softwareentwicklung – Qualitätsorientiertes Vorgehen bei der Entwicklung von IT-Systemen, Land Nordrhein-Westfalen: Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung, 1999.
- [Witt04] Witthaut, Markus; Rittscher, Jens: Betriebliche Softwareentwicklung – Konfigurationsmanagement und Testmethoden, Land Nordrhein-Westfalen: Ministerium für Wissenschaft und Forschung, 2004.

Köhntopp, Kristian, o. Datum, o. T. <<http://www.php-faq.de/q/q-db-blob.html>> (03.10.2005)

MySQL AB, o. Datum, „MySQL 4.0 Referenzhandbuch :: 1 Allgemeine Informationen über MySQL“
<<http://dev.mysql.com/doc/refman/4.0/de/introduction.html>> (01.11.2005)

o. V., 01.10.2005, o. T.
<http://www.securityspace.com/s_survey/data/200509/de/index.html> (20.10.2005)

o. V., 01.10.2005, o. T.
<http://www.securityspace.com/s_survey/data/man.200509/apachemods.html?mod=UEhQ> (20.10.2005)

o. V., 03.08.2005, o. T.
<<http://www.vatm.de/content/pressemitteilungen/inhalt/03-08-2005.html>> (03.10.2005)

o. V., 03.2005, „SMS und MMS in deutschen Mobilfunknetzen“
<<http://www.vatm.de/content/pressemitteilungen/inhalt/03-08-2005.pdf>> (03.10.2005)

o. V., 16.09.2004 „Umfrage: Fünf Euro für Logos und Klingeltöne sind normal“
<<http://www.golem.de/0409/33591.html>> (20.09.2005)

o. V., o. Datum, „Die Sprachen in der Schweiz“
<<http://www.switzerland.org/swiss-language.asp>> (03.10.2005)

o. V., o. Datum, „EXIF and related resources“ <<http://www.exif.org>> (20.11.2005)

- o. V., o. Datum, „InnoDB: short introduction“
<<http://www.innodb.com/howtouse.php>> (17.11.2005)
- o. V., o. Datum, „IT-Grundschutzhandbuch 2004 - M2.11 Regelung des Passwortgebrauchs“ <<http://www.bsi.bund.de/gshb/deutsch/m/m02011.html>> (06.12.2005)
- o. V., o. Datum, „Macromedia - Mobile & Devices“
<<http://www.macromedia.com/mobile>> (06.12.2005)
- o. V., o. Datum, „Papier“
<<http://de.wikipedia.org/wiki/Papier#Z.C3.A4hlma.C3.9Fe>> (05.12.2005)
- o. V., o. Datum, „PHP: Ming functions for Flash“
<<http://php.benscom.com/manual/de/ref.ming.php>> (06.12.2005)
- o. V., o. Datum, „PHP: Vorwort“
<<http://php.benscom.com/manual/de/preface.php>> (06.12.2005)
- o. V., o. Datum, „Product home - - Mobiltelefon - Sony Ericsson P910i -“
<http://www.sonyericsson.com/spg.jsp?cc=de&lc=de&ver=4000&template=pp1_loader&php=php1_10183&zone=pp&lm=pp1&pid=10183> (03.10.2005)
- o. V., o. Datum, „Technische Daten - - Zubehör für Mobiltelefone - Sony Ericsson K600i -“
<http://www.sonyericsson.com/spg.jsp?cc=de&lc=de&ver=4000&template=pp4_1_1&zone=pp&lm=pp4&pid=10238> (03.10.2005)
- o. V., o. Datum, „Werbekampagne: Ich leb Online mit T-Online“ <<http://www.t-online.net/c/14/79/73/1479730.html>> (03.10.2005)
- o. V., o. Datum, o. T. <<http://pear.php.net/manual/de/package.mail.mime.php>> (12.11.2005)
- o. V., o. Datum, o. T. <<http://www.arcor.de/privat/dsl/extras/index.jsp>> (04.10.2005)
- o. V., o. Datum, o. T. <<http://www.boutell.com/gd/faq.html>> (18.11.2005)
- o. V., o. Datum, o. T. <<http://www.bradsoft.com>> (19.11.2005)
- o. V., o. Datum, o. T. <<http://www.gnu.org/licenses/lgpl.html>> (07.11.2005)
- o. V., o. Datum, o. T. <<http://www.gnu.org/licenses>> (07.11.2005)
- o. V., o. Datum, o. T. <<http://www.greenpeace.de/themen/waelder/papier/>> (20.09.2005)
- o. V., o. Datum, o. T. <http://www.homepage-kosten.de/hpk_HosterVerzeichnis.html> (20.10.2005)
- o. V., o. Datum, o. T. <<http://www.o2online.de/o2/interessenten/tarife/startseite/genion/>> (20.10.2005)

o. V., o. Datum, o. T. <<http://www.opensource.org/docs/definition.php>>
(20.09.2005)

o. V., o. Datum, o. T. <<http://www.phpbb.com/index.php>> (20.09.2005)

o. V., o. Datum, o. T. <<http://www.vbulletin.com>> (04.11.2005)

o. V., o. Datum, o. T. <<http://www.webhostlist.de/host/info/impressum.php3>>
(04.11.2005)

o. V., o. Datum, o. T. <<http://www.zend.com/company/overview.php>>
(10.10.2005)

o. V., o. Datum, o. T.,
<http://www.adsl.bluewin.ch/de/02_adsl.php?PHPSESSID=250bb8e5ac325bd75b0312983cb2c8db&c=index&a=mehr_infos> (04.10.2005)

o. V., o. Datum, o. T.
<http://www.phpforum.de/archiv_7226_Bilder@in@MySQL@Datenbank@ablegen_anzeigen.html> (03.10.2005)

o. V., o. Datum, o. T. <<http://www.sleepycat.com>> (17.11.2005)

Swisscom AG, 2005, „Zwischenbericht Januar – März 2005“
<http://www.swisscom.com/NR/rdonlyres/72C96289-D4B6-4E7A-8E17-16CDC7A0EAEF/0/2005_Q1_finanzbericht_de.pdf> (20.09.2005)

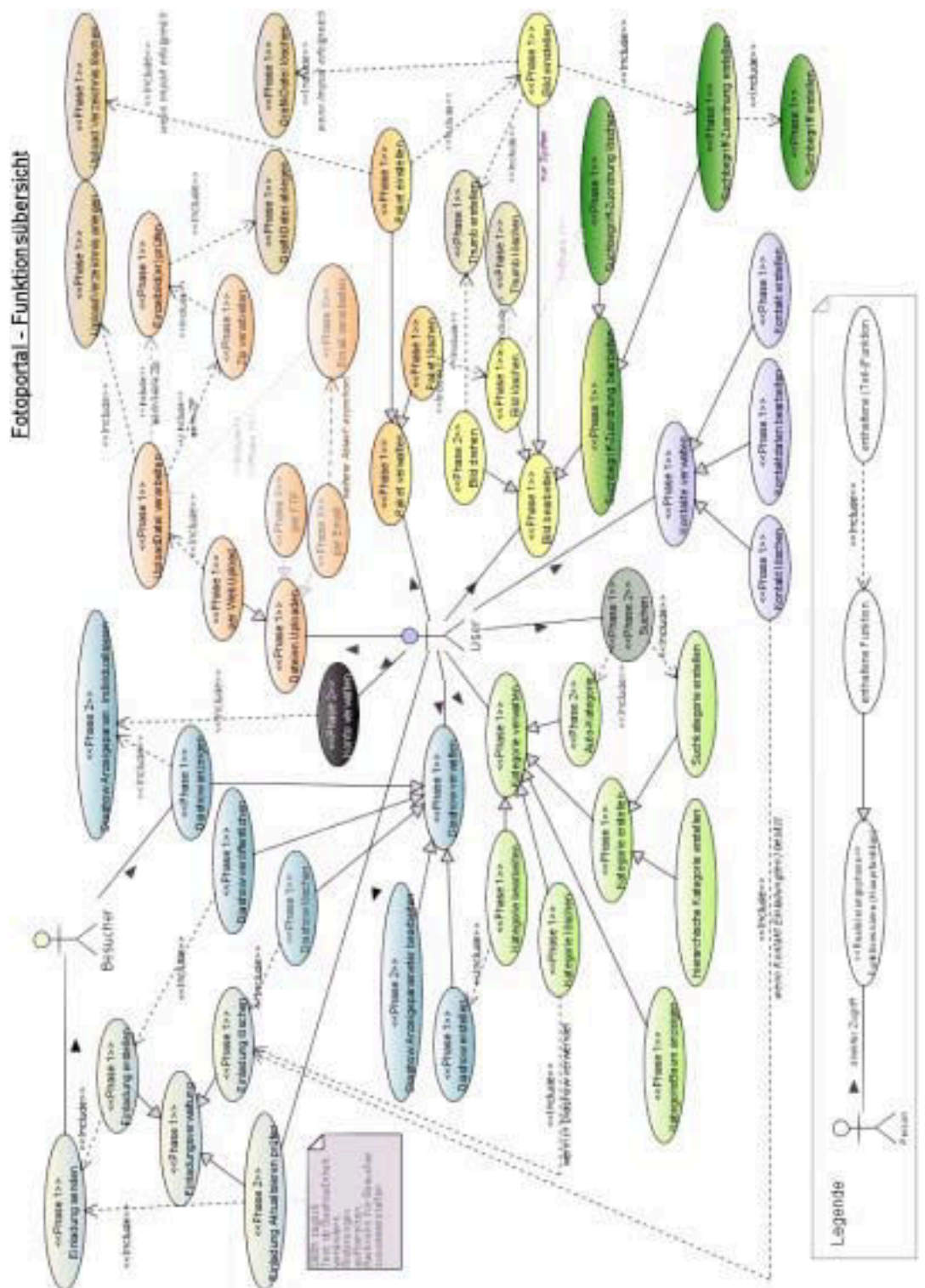
Telekom Austria AG, 25.08.2005, „Ergebnis für das 1. Halbjahr 2005“
<http://www.telekom.at/Content.Node/dateien/2005/ergebnis_hj_05.pdf>
(03.10.2005)

Anhang

Datenmodell des Fotoportals

[...]

Funktionsübersicht des Fotoportals



Ausschnitte aus der Mosaikcollage aus dem Verkehrshaus Luzern (CH)



Erklärung

Ich versichere, die von mir vorgelegte Arbeit selbständig verfasst zu haben. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Arbeiten anderer entnommen sind, habe ich als entnommen kenntlich gemacht. Sämtliche Quellen und Hilfsmittel, die ich für die Arbeit benutzt habe, sind angegeben. Die Arbeit hat mit gleichem Inhalt bzw. in wesentlichen Teilen noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

.....
Ort, Datum

.....
Kerstin Angelika Weber